astr. P. 50.

Mathesis. Astronomica. De plantis in genere 772.

Die Ursachen der Bewegung der Planeten, der Schwehre und des Zusammenhangens der Körper

erwiesen

von

Adolph Albrecht Hamberger
der W. und A. D.

Jena
bey Felix Fickelscherr 1772.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

Wir können uns von der Allmacht des Schöpfers nicht leicht einen grösseren Begriff machen, als bey genauerer Betrachtung des Weltgebäudes. Welch eine wundersame Einrichtung finden wir nicht in demselben! und jede Entdeckung, die wir hier machen, ist zugleich die Entdeckung eines Theils der Macht und Weisheit des großen Werkmeisters. Unzähliche Millionen Weltkörper werden wir gewahr, bey welchen allen die aus ihrer Verbindung nothwendig fließenden Veränderungen auf das genaueste in ihrer Folge verknüpft sind. Von undenklichen Zeiten her machten sich die Weltweisen mit Ausmessung der Größen, und mit Beobachtungen der Bewegung der himmlischen Körper zu schaffen. Sie sind auch damit so weit gekommen, daß man auf viele hundert, ja tausend Jahre zuvor bestimmen kann, wo sich ein jeder zu unserm Weltgebäude gehöri-

ger großer Körper, zu einer gewissen Zeit, befinden werde. Die Beschreibung von diesem Weltgebäude finden wir heute zu Tage fast in allen die Anfangsgründe der Mathematik und Naturlehre vortragenden Schriften, und ich glaubte, etwas überflüßiges zu thun, wenn ich hier eine Beschreibung davon machen wollte. Die Ursachen aber anzugeben, warum diese Weltkörper so und nicht anders sich bewegen müssen, das ist hauptsächlich der Gegenstand meiner jetzigen Beschäftigung. Aus der Naturlehre wissen wir, daß alle Wirkungen der Körper an gewisse Gesetze gebunden sind. Diese Gesetze müssen ihren Grund in der Verbindung aller wirklichen Dinge zusammen genommen haben. Und glücklich könnten wir uns schätzen, wenn wir die Verbindung der Dinge im Ganzen einzusehen im Stande wären. Wir wissen zum Beyspiel, wie Körper in einander wirken, wenn sie gegen einander drücken, gegen einander gestoßen werden; ja sogar, wie die Bewegung und Wirkung der Körper in einem eingebildeten leeren Raume seyn müßte, glauben wir auf das genaueste zu wissen. Doch hiervon wird die Erfahrung uns inskünftige eines andern belehren, indem so schon bekannt ist, daß in der ganzen Welt nirgendwo ein leerer Raum statt hat. Ueberdem finden wir bey allen Körpern auf unserer Erde zwo Eigenschaften, nämlich die Schwehre und das Zusammenhangen. Auch von diesen Eigenschaften sind uns die Gesetze bekannt,

ob wir gleich noch keine gewisse Ursach bisher wissen, warum alle Körper auf unserer Erde diese Eigenschaften haben. Geben wir auf alle Umstände genau achtung, wenn wir Versuche anstellen; so finden wir öfters in Kleinigkeiten, die wir sonst unserer Aufmerksamkeit nicht würdig achten, Gelegenheit, Sachen von großer Wichtigkeit zu entdecken. Z. B. meinem Vater mußte eine Fliege, welche in ein Glas Wein gefallen war, Gelegenheit geben, die Gesetze des Anhangens und Zusammenhangens der Körper zu entdecken, und so finden wir in den verschiedenen Geschichten von Entdeckungen mehrere Fälle. Zwar was will ich mit den Gesetzen des Zusammenhangens, und mit den Entdeckungen, die mein Vater gemacht hat? sie sind vielleicht schon zu alt, zu demonstrativisch, und kurz, nicht recht mehr nach dem Geschmack unserer aufgeklärten Zeiten, wenn man gewissen Leuten glauben soll, die mit ihrer Popularphilosophie alle gründliche Beweise, wie mit einer Sündfluth ersäufen wollen. Wider diese, so fern sie den Strom ihrer Fluth über die Schriften und Erfindungen meines Vaters leiten wollen, würde ich mich erkühnen Beweise zu führen, wenn Beweise bey ihnen in Ansehen stünden, und wenn ich den Popularzuschnitt nach ihrem Ideal treffen könnte.

Ich hatte das Glück, wenn ich es so nennen darf, durch ein bloßes Spielwerk auf die

Gedanken von den Ursachen der Bewegung der Planeten zu fallen, wobey mir nicht nur die Ursach der Schwehre der Körper auf unserer Erde, sondern auch die Ursach des Zusammenhangens derselben sich offenbarete, ja überdieses der Grund sich zeigete, warum die Körper in der Bewegung vermöge ihrer Massen einander widerstehen: auch verschiedene Erscheinungen der Magnetnadel und anderer Dinge mehr konnte ich dadurch leicht begreiffen.

Diejenigen Erscheinungen aber, wodurch ich zu so mancherley Betrachtungen Anlaß bekommen habe, bestehen hauptsächlich in krummlinigten Bewegungen an sich freyer Körper, vom Schießen, Werfen, Schlagen, und dergleichen. Alle diese Dinge hat man zeither gewiß nicht gewürdiget mit großer Aufmerksamkeit zu betrachten. Zween meiner Hauptversuche kann ich hier mit Stillschweigen nicht übergehen, sie sind das Querlen der Köchinnen, und das Dorlen der Kinder, beyde von größester Wichtigkeit, ob es gleich anfänglich nicht so scheinet. Es ist auch leicht zu begreiffen, warum man diese Dinge nicht mit Aufmerksamkeit betrachtet hat. Welcher Gelehrte beschäftiget sich wohl leicht mit dergleichen Sachen? und Leute, die täglich Gelegenheit hätten Beobachtungen bey solchen Gegenständen anzustellen, bekümmern sich nicht um die Ursachen, sind auch öfters nicht im Stande sich darum zu bekümmern. Es trägt sich ja

wohl

wohl bisweilen zu, daß eine und andere Erscheinung einem Gelehrten bewundernswürdig vorkömmt: weil es aber den Grund zu erforschen, erstlich viel Mühe kostet, zweytens der Nutzen davon nicht gleich in die Augen fällt, und endlich die Sache eine Tändeley oder ein Kinderspiel ist; so läßt man es seyn, wie es ist, und verderbt die Zeit nicht damit.

Es wird manchem befremdlich vorkommen, warum ich mit solchen Kleinigkeiten auf die Bahn komme, da doch hier, meinem Versprechen nach auf dem Titel, die Abhandlung von den Ursachen der Bewegung der Planeten seyn soll. Man erlaube mir einmal den Gedankensprung von so unerheblichen Dingen, auf die wichtigsten Sachen. Sind nicht die Bewegungen der Planeten Bewegungen in flüßigen Körpern? sind es jene Kleinigkeiten nicht auch? doch mit dem Unterschiede: weil wir diese öfters nach unserm Belieben, und unter verschiedenen Umständen anstellen, und nach und nach alle etwas darzu beytragende Umstände genau in Erwegung ziehen können; so sind diese bequemer, eine genauere Einsicht davon zu erlangen, als jene entfernte Planeten.

Ich will kürzlich die kleine Geschichte erzählen, welche mich auf diese Theorie gebracht, und mich immer aufmerksamer auf dergleichen Dinge gemacht hat.

Einleitung.

Ich war in meinen jüngern Jahren ein Liebhaber von allerley Uebungen, worunter ich an dem künstlichen Ballspiel vorzügliches Vergnügen fand, ein Spiel, das das Unglück eines großen Prinzen, der ein Auge dabey verlohr, in Abnahme gebracht zu haben scheinet, sonst aber sehr bequem ist, sowohl den Leib in geschickter und geschwinder Bewegung, als die Seele in der Behendigkeit der Urtheilskraft zu üben. Nachdem ich nun eine mittelmäßige Geschicklichkeit in demselben Spiele erlanget hatte; so kamen mir einige Fälle vor, die ich nicht nach den aus der Naturlehre mir bekannten Regeln der Bewegung einsehen konnte. Die Fälle waren diese.

Wenn man einen Ball mit dem Raquet also anschlägt, daß man dasselbe, indem der Schlag geschiehet, zugleich seitwärts ziehet, welche Art zu schlagen man Ziehen nennet; so durchläuft der Ball in einer Horizontalfläche eine krumme Linie in der freyen Luft. Desgleichen wenn man einen Ball ohne zu ziehen gegen eine vertical aufgerichtete geradlinigte Wand unter einem kleineren Winkel als zwanzig Grad, anschlägt; so springt derselbe an die nämliche Wand, in einer Weite von funfzig Schritten, wohl sechs bis achtmal in kleinen Bögen ab und wieder an.

Meine damalige Kenntniß der Naturlehre wollte nicht hinreichen, Grund von diesen sonderbaren Bewegungen anzugeben, so sehr ich

auch

auch alle bekannte Regeln von der Bewegung um Rath fragte. Es traf sich, daß ich einst in Gesellschaft von verschiedenen Liebhabern der Naturlehre, das Gespräch auf die Materie lenkte, und dieselben befragte, ob sie mir vielleicht eine Erklärung davon geben könnten. Alle waren darinn einstimmig, daß diese krummlinigte Bewegung von einer vi centripeta, und centrifuga herkommen müsse, welche Kräfte durch den Schlag mit dem Raquet in dem Balle wären befreyet worden. Ich überführte sie aber bald von der Unrichtigkeit ihrer Meynung durch diese in der Naturlehre ausgemachte Wahrheit, daß ein freyer Körper, wenn er auch gleich von noch so vielen Kräften zu gleicher Zeit wäre angestoßen worden, doch nur allein nach einer einzigen Gegend, und also auch nur in einer geraden Linie sich bewegen könne. Man verlangte hierauf von mir eine bessere Erklärung. Indem ich nun der Sache nachgedacht hatte, behauptete ich endlich, daß vielleicht der Widerstand der Luft, weil doch die Ursach nicht bloß im Anschlagen des Balls liegen könnte, auf einer Seite des Balls größer seyn müsse, als auf der andern. Es lässet sich aber schwer einsehen, wie die Luft, als ein flüßiger Körper, einem kugelförmigen Körper, wie der Ball ist, ungleich sollte widerstehen können. Um nun meinen Beweis führen zu können, mußte ich die mit rauchem Tuche überzogene Oberfläche des Balls mit in Erwägung ziehen. Aus diesem Umstande nämlich.

lich, daß die Oberfläche rauch ist, und Hervorragungen hat, nebst den Bewegungen des Balls, sowohl um seine Axe, als nach einer Gegend zugleich, folgt, daß auf dem vierten Theile der Oberfläche des Balls der Widerstand der Luft, in welcher die Bewegungen geschehen, grösser seyn müsse, als auf den übrigen Seiten des Balls, woraus denn eine krummlinigte Bewegung nothwendig erfolgen muß.

Ich war sehr zufrieden darüber, daß ich nun von einer ungewöhnlichen krummlinigten Bewegung eines freyen Körpers Grund angeben konnte, ob ich schon den Nutzen davon noch nicht gewahr ward. Auch bey dem Schießen der Bomben, bey dem Werfen schwerer Körper, und bey springenden Wassern finden wir krummlinigte Bewegungen: diese kommen uns nicht befremdend vor, weil sie von der Schwehre abhängen, und weil wir einmal gewohnt sind, alle Körper als schwer anzusehen. Ferner nehmen wir bey den Planeten wahr, daß ihre Bewegungen in krummen Linien geschehen, der Beweis aber, welchen man bisher geführet hat, warum die Bewegungen so seyn müssen, scheinet mir noch nicht hinzureichen, indem er auf gar zu viele Hypothesen gegründet ist. Da ich nun bey den Bewegungen der Planeten die Umstände ganz übereinstimmend mit den Umständen des Balls, welcher eine krumme Linie durchlauft, finde; so

sehe

sehe ich nicht ein, warum mir nicht auf ähnliche Ursachen zu schließen sollte erlaubt seyn.

So viel mir wenigstens bekannt worden, hat man diese Materie noch nicht hinlänglich ausgearbeitet, wenn ich das ausnehme, was ich vor ein paar Jahren in den Erlangischen Zeitungen gelesen zu haben mich erinnere, daß nämlich der Herr Abbé Bossüt von der nämlichen Materie einen Tractat geschrieben: Recherches sur les alterations que la resistence de l'ether peut produire dans le mouvement moyen des planètes. So gern ich diesen Tractat gelesen hätte, um vielleicht in manchen Stücken noch größeres Licht daraus zu bekommen; so ist doch meine angewandte Mühe, denselben zu sehen, bisher noch vergeblich gewesen. Daher ich nicht sagen kann, ob mir dieser gelehrte Mann vorgearbeitet, oder ob wir beyde, den Ursachen von der Bewegung der Planeten nachzuspühren, verschiedene Wege gegangen sind.

Ferner muß ich noch erinnern, daß in Danzig in der Wedelischen Buchhandlung im vergangenen Jahre ein Tractat von eben dieser Materie zum Vorschein gekommen. Ich kann nicht wissen, ob dieser Autor meine Disp. de Caussa motus planetarum, welche ich den 19. Aug. 1769. gehalten, gelesen habe; so viel aber ist gewiß, wenn man die ungeheuere Hypothese ausnimmt, welche allen Planeten sowohl als der Sonne, Feuerspeyende Berge

giebt,

giebt, die alle eine gewisse Richtung in Ansehung der Oberfläche des Planeten haben, auch nach Belieben periodisch in einer gewissen sehr ausgekünstelten Ordnung speyen müssen, daß übrigens die Erfindung sehr scharfsinnig ist.

Verbesserungen.

S. 82. in der vierten Linie vom Ende, muß die dritte Ziffer von der rechten Hand gegen die Linke, o seyn.

S. 98. Zu Ende des §. 122, muß statt des Zeichens des ♃, das Zeichen des ♄ stehen.

S. 118. in den Worten Widerlegung desselben, und: dieses und fällt weg.

S. 124. §. 158. in der ersten Zeile am Ende, lies wirkenden.

S. 137. §. 173. für Tab. III. Fig. XVI. lies T. IIII. F. XV.

S. 140. §. 176. für T. III. lies T. IIII.

S. 153. §. 194. statt T. III. lies T. IIII.

S. 155. §. 197. in der fünften Zeile vom Ende, statt ic, ic, ic, lies rc, rc, rc.

S. 170. §. 217. in der ersten Zeile für T. III. lies T. IIII.

S. 182. §. 236. in der 6ten Zeile vom Ende, für 48, lies 36.

S. 185. §. 238. in der 7ten Zeile vom Ende, statt = 6, lies = weniger 6.

S. 186. §. 240. in der ersten Zeile für T. III. lies T. IIII.

S. 191. §. 247. in der 9ten Zeile vom Ende nach den Worten: also wird seine, fehlet Senkungskraft.

Von
den Ursachen der Bewegung der Planeten.

§. 1.

Meine Theorie gründet sich also auf die Erscheinungen beym Ballspiel *), wo nämlich an sich freye Körper durch den ungleichen Widerstand der Luft

*) Da das Ballspiel fast gänzlich aus der Mode gekommen ist, so ist wohl den meisten Lesern die Einrichtung der Ballhäuser nicht bekannt, und wie die Bälle, und die Raquette, womit sie geschlagen werden, beschaffen sind. Ich will daher, damit man mich verstehen könne, indem sich meine Theorie größtentheils auf Beobachtungen bey solchen Gegenständen gründet, eine kleine Beschreibung davon machen.

Das Ballhaus ist ein steinernes Gebäude, welches ein länglichtes Viereck vorstellet, dessen längste Seite ungefähr 90. Schuhe, und die schmahle Seite 45. Schuhe, die Höhe ungefähr 36 Schuhe beträgt.

Der

Luft bestimmet werden krumme Linien zu durchlaufen. Um dieses einzusehen gedenke man sich,
es

Der Fußboden ist entweder von Estricht gegossen, oder mit großen steinernen Platten belegt. In der Mitte queer durch von der einen langen Seite zur andern, ist ein Netz von starkem Bindfaden in der Höhe von 4. Schuhen gezogen, so, daß das Gebäude dadurch in zwey regulaire Vierecke getheilet wird, deren Seiten 45 Schuhe lang sind. Zur linken Hand ist an der langen Seite ein mit einem breternen Dache versehener Gang, welcher sich auch an der unteren kurzen Seite bis an die gegen über stehende Mauer erstrecket. Die Höhe dieses Ganges bis an das Dach ist 9 Schuhe, und die Breite desselben 6. Schuhe. Das Dach machet mit dem Horizonte einen Winkel von 30. Graden.

Die Höhe der vier Wände ist rings herum 20. Schuhe, und oben auf den Mauern gehet rings herum ein Gang, der 3 Schuhe breit ist. Von diesem Gange bis zum Dache des ganzen Gebäudes, ist 16 Schuhe Raum, dieser ist nicht ausgemauert, sondern das Dach wird daselbst von Säulen getragen, und ist bloß mit einem Netze von starken Bindfaden verhangen, damit Licht genug in das Gebäude fallen, und doch die Bälle nicht hinaus fliegen können. Das ganze Ballhaus ist innewendig schwarz angestrichen, und unten an den Wänden sind verschiedene Abtheilungen mit weisser Farbe gezeichnet, welche Chasse genennet werden, und zum Spielen der französischen Partien nothwendig sind.

Noch sind drey besondere Stücke merkwürdig

1) Vorne beym Anfange des Daches, welches den beschriebenen Gang bedecket, befindet sich ein Bret, woran ein Ball gemahlet ist, welches Bret einen Schuh breit der Höhe des Daches gleich kömmt.

2) In der Ecke zur rechten Hand an der schmahlen Wand, siehet man unten auf dem Boden ein vier-
eckigtes

es werde ein Ball *P* (Tab. I. Fig. I.) von der Art, wie die Bälle auf den Ballhäusern ge-

eckigtes Loch 2 Schuhe groß ins gevierte, welches die Grille genennet wird.

3) Diesem gerade gegen über an der untersten schmahlen Seite ist ein etwas größeres in der Mauer, welche das Dach unterstützet, es ist ungefähr 4½ Schuh hoch von der Erde erhaben, und wird die Trou genannt.

Das Dach, welches zur linken Hand an der Mauer hinunter lauft, ist beym Anfange und beym Ende mit einer Mauer 17 Schuhe in die Länge unterstützet, zwischen diesen beyden Mauern aber ist 50 Schuhe weit unter dem Dache die Mauer nur 4½ Schuhe hoch, und das Dach wird daselbst nur von einigen Säulen getragen.

Das Spiel selbst bestehet darinn, daß in jedem Viereck, welche durch das Netz abgetheilet sind, eine Person stehet, welche den Ball über das Netz hinweg dem andern zuschlägt. Bey teutschen Partien verlieret derjenige, welcher den Ball in seinem Vierecke zweymal die Erde berühren, oder gar fallen lässet, 1; und mit 12 Fehlern ist die Partie zu Ende.

Hierbey bestehet der ganze Vortheil darinn, daß man dem andern so unbeqvem als möglich, den Ball zuschlägt. Weil nun, je niedriger der Ball über das Netz geschlagen wird, derselbe am wenigsten springt, so ist dieses der Hauptvortheil, daß der Ball niedrig geschlagen wird. Und weil durch das Drehen des Balls um seine Axe derselbe unregelmäßig springet, so bedient man sich dieses Vortheils, um den andern in seinem Urtheil irre zu machen. Dieses Drehen des Balls um seine Axe ist eben die Sache, worauf sich meine Theorie gründet.

Die französischen Partien erfodern mehrere Geschicklichkeit im Spielen: denn wenn man einen Ball nicht erreichen kann, so muß man anmerken, bey welchem Zei-

wöhnlich sind **), mit dem Raquet *** also angeschlagen, daß die Linie, in welcher das Raquet

chen derselbe, indem er die Erde zum zweytenmal berühret, gefallen ist. Hat man nun entweder zween Bälle fallen lassen, oder stehet die Partie also, daß mit einem Balle ein Theil derselben zu Ende gieng: so werden die Plätze gewechselt, und derjenige, welcher den Ball hat laufen lassen, ist befugt, den Ball auf das Zeichen hin zu schlagen, wo derjenige Ball, welchen er hatte fallen lassen, hingeschlagen war. Trift er diesen Ort nicht, so hat er den Ball verlohren; trift er ihn aber, so darf ihn der andere von da aus so lange wieder hinüber schlagen, bis derselbe endlich fällt.

Hierbey wird jeder Ball für 15 gerechnet, und 4mal 15 oder 60, giebt ein Jeu, 4 Jeux auf einer Seite machen eine Partie aus, doch müssen die letzten 2 Jeux hinter einander gewonnen werden, ohne daß der andere eines darzwischen gewinnet. Dieses ist so ganz generell die Theorie vom Ballhause und Ballspiele: auf besondere Fälle kann ich mich wegen des Raumes dieser Blätter nicht einlassen.

**) Die Bälle sind in der Größe, ungefähr im Durchmesser anderthalb Zoll, sie werden von schmahlen Striemen Tuch erstlich in die Runde gewickelt, und wenn sie bey nahe die gehörige Größe haben, mit starkem Bindfaden kreuzweis überwunden. Damit sie aber die Rundung bekommen, und auch gehörig derb werden, so bedient man sich der Ballbank, in welcher eine halbrund ausgeholte Kugel ist, von der Größe, die der Ball bekommen soll. Indem nun der Ball mit Bindfaden kreuzweis umwunden wird, so wird derselbe in der Holung mit einem Hammer so derb als möglich, zusammen geschlagen, und bekömmt hierdurch seine völlige Rundung. Alsdenn wird er mit einem weissen harigten Tuche überzogen, welches Kerschey oder Multum genennet wird.

Ein

quet gegen den Ball sich bewegt, durch AB ausgedruckt werde, die Richtung des Raquets aber mit AF parallel bleibe; so muß der Ball zu gleicher Zeit zweyerley Bewegungen ausüben: die eine von E nach G, in welcher Linie der ganze Ball laufen muß; die andere Bewegung aber ist nur eine Bewegung der Theile des Balls um den Mittelpunkt c, oder vielmehr um die Axe desselben.

§. 2.

Die Linie AB ist als eine Ueberecklinie eines länglichten Vierecks anzusehen $ADBF$ (Tab. I. Fig. I.). Da nun die Richtung des Raquets mit AF parallel bleiben soll; so ist keine ande-

Ein solcher Ball ist fast so hart, wie ein Stein, und springt so stark, daß er wohl 70 bis 80 Schritte weit von einer steinernen Wand abprallet.

***) Die Raquette bestehen aus hölzernen Reifen in Form einer zur Hälfte durchschnittenen Birne. Die Größe des Bogens ist nach der Länge ungefähr anderthalb Schuhe, und nach der Breite ein Schuh. Unten daran ist ein Stiel in der Länge von anderthalb Schuhen, und von der Stärke, daß man ihn beqvem in der Hand fassen kann. Innerhalb dem Reife sind sie mit starker Darmsaite so straff als möglich, auf folgende Art würflicht bezogen, daß die Länge herunter die Saiten gerade gehen, die qveer durchlauffende Saite aber, allemal um die der Länge nach lauffende herum geschlungen ist, und zwar so, daß die Knoten, welche durch das Herumschlingen entstehen, alle auf einer Seite sind. Die glatte Seite wird droit, die knotigte aber noeud oder revers genennet. Mit diesem Instrumente kann man dem Balle im Schlagen ungleich mehr Forsche geben, als mit einem bloßen Holze.

re Wirkung gegen den Ball möglich, als von dem Punkt *E* der Fläche des Raquets, senkrecht gegen den Mittelpunkt des Balls *c*, also parallel mit *A D*. Vermöge dieser Wirkung muß der Ball in der Linie *C G* sich bewegen. Es hat aber das Raquet, welches in der Linie *A B* bewegt wird, noch eine Richtung, die mit *A F* parallel gehet, vermöge welcher das Raquet in den Ball nicht also wirken kann, daß derselbe von seiner Stelle getrieben würde; denn sie ist bey dem Punkt *E* gar nicht gegen den Ball gerichtet, sondern nur gegen die Hervorragungen des Balls, welche in der Oberfläche befindlich sind. Diese müßten also nach der Richtung bewegt werden, nach welcher das Raquet in dieselben wirket, also mit *A F* parallel. Weil sie aber mit dem Ball als Theile desselben zusammenhangen; so können sie nicht anders bewegt werden, als in der Zirkellinie *E H* 2, und wenn sie ihre Bewegung ferner ausüben, von *H* 2 nach *H* 3 und so weiter. Diese Bewegung der Theile des Balls geschiehet also um die Axe desselben.

Man kann sich auch die Entstehung der Bewegung um die Axe des Balls auf die Art vorstellen, daß man sich gedenkt, der Ball ruhe auf einer ebenen Fläche, und diese ebene Fläche würde, ohne gegen den Ball bewegt zu werden, nach einer Seite bewegt, wodurch die Theile in der Oberfläche des Balls, welche die ebene Fläche berühren, mit fort gerissen würden nach der Richtung der bewegten ebenen Fläche. Da nun

nun die Theile des Balls mit demselben zusammenhangen; so kann keine andere Bewegung erfolgen, als diese, daß der Ball sich um seine Axe drehe.

§. 3.

Es muß also ein Ball, welcher auf beschriebene Art (§. 1. 2.) mit dem Raquet angeschlagen worden, indem er von *E* nach *G* (Tab. I. Fig. I.) sich bewegt, zu gleicher Zeit um seine Axe sich drehen. Man setze den Fall, diese zwo Bewegungen des Balls geschähen in einem leeren Raume, oder den Fall, sie geschähen in einem mit einem flüßigen Körper angefüllten Raume, z. B. in der Luft; im ersten Falle wird keine Veränderung erfolgen. Gedenken wir uns aber den andern Fall; so muß der Ball durch seine Bewegungen den flüßigen Körper anstossen, und dieser muß wiederstehen.

§. 4.

Gedenken wir uns beyde Bewegungen des Balls in dem flüßigen Körper, erstlich jede ins besondere, und dann beyde zugleich, so entstehen dreyerley Fälle. Es fragt sich nämlich,

1) Was entstehen müsse, wenn der Ball sich bloß nach einer Gegend in dem flüßigen Körper bewegt, ohne gedrehet zu werden:

2) Was entstehen müsse, wenn der Ball in einem flüßigen Körper sich bloß um seine Axe drehet:

3) Was entstehen müsse, wenn der Ball in dem flüßigen Körper beyde Bewegungen zugleich ausübt.

§. 5.

Man stelle sich vor, es werde ein Ball nach einer gewissen Gegend in einem flüßigen Körper bewegt, ohne sich zu drehen; so muß der flüßige Körper, welcher durch diese Bewegung angestoßen wird, allen Theilen des Balls, die in der Hälfte sind, welche der Gegend, wohin die Bewegung geschiehet, zugekehret ist, widerstehen, und zwar gleich stark, weil die Theile des Balls alle mit gleicher Geschwindigkeit gegen den flüßigen Körper bewegt werden, und der Widerstand in der der Bewegung des Balls entgegengesetzten Richtung geschiehet. Z. B. (Tab. I. Fig. II.) der Ball würde von *G* nach *F* bewegt, so werden die Theile in *I K L* von dem flüßigen Körper, welcher dieser Bewegung widerstehet, mit gleicher Geschwindigkeit angestoßen.

§. 6.

Gedenket man sich, es würde ein Ball bloß allein um seine Axe gedrehet, ohne weiter eine Bewegung auszuüben; so müssen die Hervorragungen des Balls in den flüßigen Körper, worinn die Bewegung geschieht, wirken, und dieser muß widerstehen. Man mag aber die Sache betrachten wie man will, so ist in jedem Zirkel, welchen eine jede von den Hervorragungen durchlauft, immer und an allen Orten des Zir-

kels einerley Geschwindigkeit, folglich auch der Widerstand, welchen der flüßige Körper den Hervorragungen in der Bewegung thut, gleich groß. Man siehet hieraus leicht ein, warum der Ball Hervorragungen haben muß, wenn ein Anstoß gegen den flüßigen Körper geschehen soll; denn gedenket man sich eine völlig glatte Kugel, so kann bey einer Bewegung um die Axe nichts in derselben gegen den flüßigen Körper gestoßen werden, weil alle Theile der runden, glatten Kugel, welche in der Oberfläche sind, bey einer Bewegung um die Axe, den nämlichen Zirckel durchlaufen, worinn schon die unmittelbar daran-liegenden Theile der Kugel befindlich sind.

§. 7.

Wollen wir uns aber den Fall vorstellen, daß der Ball beyde Bewegungen zugleich ausübe, sowohl das Drehen um die Axe, als die Bewegung von einem Orte zum andern, oder nach einer gewissen Gegend: so fällt der auf allen Seiten des Balls gleich große Widerstand, (wie in beyden vorigen Fällen erwiesen worden ist,) weg: und wir finden, daß der Widerstand des flüßigen Körpers, auf dem vierten Theile der Oberfläche des Balls, größer seyn müsse, als auf den übrigen drey viertheilen der Oberfläche des Balls, welches aus folgendem einzusehen leicht seyn wird.

§. 8.

Ob ich annehme, es bewege sich eine Kugel oder ein Ball in einem flüßigen Körper nach ei-

ner gewissen Gegend, mit einer bestimmten Geschwindigkeit; oder annehme, die Kugel, oder der Ball stehe stille, und der flüßige Körper bewege sich mit eben der Geschwindigkeit, welche der bewegte Ball haben würde, von einer gewissen Gegend gegen den Ball: so sind die in einander wirkenden Kräfte gleich groß. Ob ich also annehme, es bewege sich ein Ball, welcher sich zugleich um seine Axe drehet, mit einer gewissen Geschwindigkeit, in einem flüßigen Körper, gegen eine Gegend zu; oder ich nehme an, der Ball, welcher sich um seine Axe drehet, stünde stille, und der flüßige Körper, worinn er befindlich ist, werde von einer Gegend aus gegen den Ball mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegt: so sind die in einander wirkenden Kräfte des Balls und des flüßigen Körpers, unter einerley Umständen. Weil aber in dem letzten Falle der Beweis des ungleich großen Anstoßes auf den vierten Theil der Oberfläche des Balls, besser in die Augen fällt; so wollen wir den letzten Fall erwählen.

§. 9.

Man gedenke sich also, der Ball *P* drehe sich um seine Axe *C*), (Tab. I Fig. II.) so, daß die Theile seiner Oberfläche von *B* nach *I*, von *I* nach *K*, von *K* nach *L* und so weiter, bewegt würden, und der flüßige Körper, worinn der Ball befindlich ist, bewege sich zu gleicher Zeit von *F* nach *G*: so haben die Theile der Oberfläche des Balls, welche in der Hälfte *I K* der

halben

halben Kugel *HHH* sind, und also in dem vierten Theile des ganzen Balles, eine der Bewegung des flüßigen Körpers entgegen gesetzte Richtung: da hingegen die Theile *KL* der halben Kugel *HHH* die nämliche Richtung haben, welche der bewegte flüßige Körper hat. Es ist also der Anstoß des flüßigen Körpers gegen den vierten Theil *IK* des ganzen Balls anzusehen, als geschähe er mit einer Geschwindigkeit, welche, (wenn wir die Geschwindigkeiten beyder Bewegungen gleich groß annehmen,) der Geschwindigkeit beyder Bewegungen zusammen genommen gleich wäre; da hingegen der Anstoß des flüßigen Körpers gegen den Theil *KL* um so viel kleiner seyn wird, als die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe beträgt.

§. 10.

Beyspiele werden die Sache deutlicher machen. Wir wollen die Geschwindigkeit des Drehens des Balls um seine Axe *C* annehmen für $= 3$, die Geschwindigkeit des bewegten flüßigen Körpers für $= 3$; so ist der Anstoß auf der Seite des Balls $IK = 3 + 3 = 6$, weil beyde Richtungen gegen einander gehen. Auf der Seite *KL* hingegen sind die Richtungen der Bewegung einander nicht entgegen gesetzt, sondern gehen mit einerley Geschwindigkeit, einerley Weg; also wirken sie nicht in einander, also ist der Anstoß des flüßigen Körpers auf dieser Seite $= 3 - 3 = 0$. Eben dieses kömmt heraus, wenn man die Geschwindigkeit des Drehens

hens des Balls annimmt $= 6$, die Geschwindigkeit des bewegten flüßigen Körpers $= 3$; so ist der Anstoß auf den Theil $IK = 3 + 6 = 9$, auf der Seite KL hingegen $= 6 - 3 = 3$. Nehme ich die Geschwindigkeit des Drehens an $= 3$, die Bewegung des flüßigen Körpers für $= 6$; so ist der Anstoß in den Theil $IK = 6 + 3 = 9$, auf den Theil KL ist er nur $= 6 - 3 = 3$. Es erhellet also aus diesen angeführten Fällen, daß der Anstoß des flüßigen Körpers, auf der einen Seite, allemal zwiefach größer sey, als die kleinste Geschwindigkeit entweder des Drehens um die Axe, oder auch der Bewegung nach einer Gegend beträgt.

§. 11.

Ist nun der Anstoß des flüßigen Körpers auf einer Seite des Balls, welcher unter den Umständen ist, die ich (§. 7. bis 9.) erwiesen habe, größer, als auf den übrigen Seiten; so muß der Ball, welcher vermöge des Anschlags mit dem Raquet, die gerade Linie EG durchlaufen sollte, von derselben abweichen. Und weil die nämliche Ursache beständig vorhanden ist; so muß er alle Augenblicke seine Richtung ändern, das ist, er muß eine krumme Linie durchlaufen, und zwar in diesem Falle die krumme Linie EX. (Tab. I. Fig. I.) Auf diese Art kann man also den Grund von einer krummlinigten Bewegung eines Kugelförmigen und an sich freyen Körpers einsehen.

Es ist nur noch zu merken, wenn der Versuch gehörig von statten gehen soll, daß der Schlag mit dem Raquet etwas heftig seyn muß.

§. 12.

Die zweyte in der Vorrede angeführte Erscheinung hat ein noch seltsameres Ansehn, als diese: doch kommt sie in Ansehung der Ursachen völlig mit dieser überein. Denn wenn der beschriebene Ball unter einem kleineren Winkel, als zwanzig Grad, an eine vertical aufgerichtete Wand angeschlagen wird, und zwar mit großer Heftigkeit: so bekommen die Hervorragungen seiner Oberfläche, welche die Wand berühren, einen Widerstand von den Hervorragungen der Wand; hingegen diejenigen Hervorragungen des Balls, welche dem Berührungspunkte gegen über sind, bekommen keinen besonderen Widerstand. Hierdurch werden die Theile des Balls, welche die Wand berühren, aufgehalten, die nämliche Geschwindigkeit auszuüben, welche sie vor der Berührung der Wand hatten; die übrigen Theile des Balls aber nicht. Hieraus entstehet das Drehen des Balls um seine Axe.

Man kann sich die Sache auch auf diese Weise vorstellen: wenn eine Kugel auf einer Fläche fortlauft; so bekommen die Theile der Kugel, welche die Fläche berühren, von derselben einen Widerstand, welchen die oberen Theile der Kugel nicht bekommen; die Geschwindigkeit der ganzen Kugel bleibt aber, also muß

sie

sie sich um ihre Axe drehen. Es ist hierbey nur dieser Unterschied, daß die Kugel die Fläche, worauf sie bewegt wird, beständig berühret, und der Ball im angeführten Falle nur in einem Augenblicke.

§. 13.

Drehet sich aber ein Ball um seine Axe, und wird er zugleich nach einer gewissen Gegend in einem flüßigen Körper bewegt; so ist er unter den Umständen, die ich §. 7 bis 9, angegeben habe, also bekömmt er auf den vierten Theil seiner Oberfläche einen größern Widerstand, und muß daher in einer krummen Linie laufen. Statt dessen also, daß der Ball, welcher unter einem kleinern Winkel, als zwanzig Grad, an eine Wand von *A* nach *B* (Tab. I. Fig. III.) angeschlagen wird, in der Linie *B C*, welche dem Anschlagewinkel gleich wäre, abprallen sollte, durchlauft er den Bogen *B D*. In *D* sind die nämlichen Umstände, als in *B*, also durchlauft er den Bogen *D E* und so weiter.

§. 14.

Aus diesen zween angeführten Versuchen sehen wir, daß zu der krummlinigten Bewegung eines freyen kugelförmigen Körpers weiter nichts erfodert werde, als daß der Körper, indem er nach einer Gegend beweget wird, sich zugleich um seine Axe drehe, und diese Bewegungen in einem flüßigen Körper ausübe.

Mit Vorbedacht und aus gutem Grunde habe ich keine Art der flüßigen Körper bestimmet, ob

ob gleich die Versuche nur allein in der Luft sind angestellet worden, weil alle flüßige Körper ohne Ausnahme unter ähnlichen Umständen, ähnliche Erscheinungen hervorbringen müssen. Da nun diese drey Dinge, nämlich die beyden Bewegungen, und der flüßige Körper, die Ursachen der krummlinigten Bewegung sind; so muß auch durch verschiedene Bestimmung dieser Ursachen, die krumme Linie der Bewegung können bestimmt werden, so, daß sie bald mehr, bald weniger krumm seyn kann, nachdem es die Umstände mit sich bringen.

§. 15.

Wollen wir also die Umstände bestimmen, unter welchen die krumme Linie der Bewegung, mehr oder weniger krumm seyn muß; so dörfen wir nur noch die Masse des bewegten Körpers mit in Erwegung ziehen. Wenn man also den flüßigen Körper allenthalben für gleich dichte annimmt; so muß die Krümme bestimmt werden,

1) aus der größeren oder kleineren Geschwindigkeit der Bewegung nach einer Gegend,

2) aus der größern oder kleinern Geschwindigkeit des Drehens um die Axe, und

3) aus der Masse des Körpers, welcher bewegt wird.

§. 16.

Diese (§. 15.) angeführten Umstände, welche die größere oder kleinere Krümme der Linie bestimmen, müssen genau und einzeln bestimmet

met werden. Hierzu gedenke man sich fürs erste zwey Körper von einerley Masse, und die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe bey beyden gleich groß, die Geschwindigkeit der Bewegung aber von einem Ort zum andern verschieden; so behaupte ich, derjenige Körper, welcher die größere Geschwindigkeit der Bewegung von einem Ort zum andern hat, müße den Bogen eines größeren Zirkels durchlaufen, als derjenige, welcher die kleinere Geschwindigkeit hat. Die Berechnung wird es gleich begreiflich machen. Man setze, die Masse eines jeden Körpers sey = 4, die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe bey beyden = 4, die Geschwindigkeit der Bewegung nach einer Gegend aber soll seyn bey dem einen = 12, bey dem andern = 8; dieß voraus gesetzt, so ist der Anstoß des ersten gegen den flüßigen Körper, das Product aus der Masse in die Geschwindigkeit = 48,

Der Unterschied des ungleichen Widerstandes auf den vierten Theil der Oberfläche ist doppelt so groß, als die kleinste Geschwindigkeit beyder Bewegungen (§. 10.), also hier = 8, und die Ursach des Abweichens von der geraden Linie, = $\frac{1}{6}$.

Des andern Körpers Geschwindigkeit hatten wir angenommen = 8; daher ist sein Anstoß gegen den flüßigen Körper = 32, der Unterschied des ungleichen Widerstandes = 8, also die Ursach des Abweichens von der geraden Linie = $\frac{1}{4}$.

Da nun $\frac{1}{4}$ mehr ist, als $\frac{1}{6}$; so folgt, daß

der

der letztere Körper den Bogen eines kleineren Zirkels durchlaufen müsse, als der erstere.

§. 17.

Nehme ich zwey Körper an, deren Massen gleich sind, die Geschwindigkeiten der Bewegung von einem Ort zum andern auch gleich, die Geschwindigkeit des Drehens aber verschieden ist; so muß derjenige, welcher die größere Geschwindigkeit des Drehens hat, den Bogen eines kleineren Zirkels durchlaufen, welches wiederum die Berechnung ausweisen wird.

Denn wenn die Massen sind = 4, die Geschwindigkeit der Bewegung = 12; so ist der Anstoß gegen den flüßigen Körper = 48. Ist nun die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe bey dem einen = 4, bey dem andern = 6, so ist der Unterschied des ungleichen Widerstandes bey dem ersten = 8, also die Ursach des Abweichens von der geraden Linie = $\frac{1}{6}$: bey dem letzteren hingegen ist der Unterschied des ungleichen Widerstandes = 12, also die Ursach des Abweichens von der geraden Linie = $\frac{1}{4}$; demnach muß der letztere den Bogen eines kleineren Zirkels durchlaufen, als der erstere.

§. 18.

Sind endlich die Geschwindigkeiten der Bewegungen so wohl des Drehens, als von einem Ort zum andern in zwey Körpern gleich groß, die Massen derselben aber verschieden; so muß derjenige, welcher die größere Masse hat, den

Bogen eines größeren Zirkels durchlaufen. Denn wenn nach der Rechnung die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe bey beyden ist = 4, die Geschwindigkeit der Bewegung von einem Orte zum andern = 12, die Masse aber des ersteren = 4, des andern = 6; so ist der Anstoß des ersteren gegen den flüßigen Körper = 48, der Unterschied des ungleichen Widerstandes = 8, also die Ursach des Abweichens von der geraden Linie = $\frac{1}{6}$ Des letzteren Anstoß gegen den flüßigen Körper hingegen ist = 72, der Unterschied des ungleichen Widerstandes = 8, also die Ursach des Abweichens von der geraden Linie $\frac{1}{9}$. Da nun $\frac{1}{9}$ kleiner ist, als $\frac{1}{6}$; so muß der letztere auch den Bogen eines größeren Zirkels durchlaufen, als der erstere.

§. 19.

Man könnte mir die Einwendung machen, warum ich in der Berechnung nur die Masse mit der Geschwindigkeit multiplicire, da doch dieses eine Wirkung mit der Bewegung (actio cum motu) sey, wobey der Anstoß durch das Quadrat der Geschwindigkeit in die Masse müsse berechnet werden. (Nach der Regel des Hrn. von Leibnitz). Ich antworte aber hierauf, erstlich findet die Berechnung mit dem Quadrate der Geschwindigkeit nur statt bey Körpern, die mit ungleichförmig wachsenden Geschwindigkeiten bewegt werden; zweytens muß man einen Unterschied machen, unter einem Anstoß eines Körpers mit der Bewegung, und unter einem

Anstoß

Anstoß eines Körpers mit vorhergegangener Bewegung. Gedenke ich mir einen Anstoß eines festen Körpers gegen einen flüßigen, worinn der feste befindlich ist; so geschiehet in dem Augenblick der Bewegung auch schon der Anstoß gegen den flüßigen Körper: also ist noch keine Bewegung vorher gegangen, und kann folglich die Wirkung nicht anders berechnet werden.

§. 20.

Die krummlinigte Bewegung des Balls wäre also hinreichend bestimmt, durch das Drehen um die Axe, und die Bewegung von einem Orte zum andern in einem flüßigen Körper. Sollte mir nun nicht erlaubt seyn, auch die krummlinigte Bewegung der Planeten aus eben denselben Gründen herzuleiten, da dieselben die nämlichen Bewegungen äußern, welche der Ball äußert, in dem sie sich alle von Abend gegen Morgen bewegen, und zugleich von Abend gegen Morgen um ihre Axen gedrehet werden, und zwar in einem flüßigen Körper, dem Aether, da sie zu dem auch kugelförmige Körper sind. Nicht minder haben sie Hervorragungen, wie ich sie bey dem Balle beschrieben habe, ohne welche keine krummlinigte Bewegung würde entstehen können, welches der §. 6. gezeiget hat. Nicht allein aber von den Planeten lehret uns die tägliche Erfahrung, daß sie in krummen Linien gehen; sondern fast alle Körper, welche diese beyden Bewegungen ausüben, nämlich das Drehen um die Axe, und die Bewegung von

einem Orte zum andern zugleich, durchlaufen eine krumme Linie, auch wenn sie auf ebenen Flächen bewegt werden. Ich will einige Beyspiele anführen. Beym Billardspiel sehen wir öfters, wenn der Ball an die Bande unter einem kleinem Winkel mit großer Geschwindigkeit angeschlagen wird, daß derselbe einen Bogen durchläuft: wir pflegen diese Erscheinung meistentheils der Unregelmäßigkeit des Billards zuzuschreiben, und sagen, es ziehe. Untersuchen wir aber die Umstände genau, so sehen wir, daß der Ball meistentheils durch das schräge Anstoßen an die Bande ein Drehen um seine Axe bekommen hat, und zwar nach einer andern Richtung, als es sein Lauf mit sich bringet. Indem er nun auf dem Tuche mit dieser doppelten Bewegung fortläuft, so muß ihm von den Hervorragungen des Tuches eben auf diese Art ein ungleicher Widerstand gegeben werden, wie ihn die Luft in dem §. 9. angeführten Versuche dem Ball gab. Denn die Theile des Balls werden auf der einen Seite eben so wohl mit einer grösseren Geschwindigkeit gegen die Hervorragungen des Tuchs bewegt, als auf der andern Seite: daher müssen sie auch einen größeren Widerstand bekommen.

Beym Kegelspiel haben einige die Gewohnheit, daß sie die Kugel etwas seitwärts um ihre Axe drehen; eine solche Kugel gehet allezeit einen Bogen, es ist aber auch eben der Umstand, als beym vorigen Falle. Geben wir auf die Kinder Achtung, wenn sie die Dorle treiben;

so

so werden wir gewahr, daß bey jedem neuen Hiebe die Dorle eine Schneckenlinie durchlauft. So lange nämlich die Bewegung von einem Orte zum andern dauert, so lange weichet die Dorle immer von der geraden Linie ab, und wenn diese Bewegung von einem Orte zum andern aufhöret; so stehet die Dorle ganz unbeweglich auf einem Flecke. Hier sind die nämlichen Umstände, wie beym Ball auf dem Billard: denn der Widerstand des Erdbodens ist auf einer Seite immer relativisch größer, als auf der andern, daher geschiehet also auch das Abweichen von der geraden Linie.

§. 21.

Im §. 14. habe ich gesagt, daß alle flüßige Körper unter ähnlichen Umständen ähnliche Wirkungen hervorbringen müßten. Hier behaupte ich von dem Aether, daß er die krummlinigte Bewegung der Planeten zu bewirken fähig sey: man macht sich aber von der Beschaffenheit des Aethers sehr verschiedene Begriffe, daher halte ich nicht für undienlich, auch meine Gedanken von demselben zu eröffnen. Alle Naturlehrer rechnen denselben unter die flüßigen Körper: sie sind ferner alle darinnen einig, daß die Bestandtheile eines flüßigen Körpers eine kugelförmige Gestalt haben müssen; denn aus dieser kugelförmigen Gestalt der Bestandtheile, vermöge welcher ein Theil höchstens von 12 anderen von gleicher Art und Größe in 12 Punkten unmittelbar kann berühret werden, folgt eben

ein kleiner Grad des Zusammenhängens der Theile, welchen wir bey allen flüßigen Körpern wahrnehmen, und wodurch wir hauptsächlich die flüßigen Körper von festen unterscheiden.

§. 22.

Wir wissen, daß die flüßigen Körper auf unserer Erde von verschiedener Art sind, indem einige merklich dicht, andere hingegen weniger dicht sind, und daher auch in der Schwehre sich von einander unterscheiden: doch kommen sie alle darinn überein, daß sie kugelförmige Bestandtheile haben. Diese Bestandtheile finden wir bey verschiedenen flüßigen Körpern auch von verschiedener Größe. So kann die Luft nicht durch Glas und Metall u. d. gl. dringen, welches bloß davon kömmt, weil ihre Bestandtheile nicht klein genug sind, in die Zwischenräume dieser Körper hinein zu gehen. Hingegen sehen wir, daß das Feuer, oder vielmehr die Materie des Feuers, alle dergleichen Körper durchdringen kann: ja bey den Erscheinungen des Magnets und der Elektricität, welche alle durch einen flüßigen Körper müssen erkläret werden, nehmen wir einen so zarten flüßigen Körper wahr, welcher ohne große Verhinderung durch die Zwischenräume aller möglichen uns bekannten Körper bequem dringen, und seine Bewegungen ungehindert ausüben kann.

§. 23.

Alle Naturlehrer kommen darinn überein, daß sie den Körper, welcher die Erscheinungen des

Magnets und der Elektricität hervorbringet, Aether nennen: alle nehmen auch an, dieser Aether erfülle nicht nur alle Holungen und Zwischenräume unserer Körper vermöge seiner Zartheit, sondern er sey auch in dem ganzen Raume, den wir uns nur gedenken können, auch außer unserm Planetensystem ausgebreitet, und erfülle denselben.

Wir wissen ferner, die Erscheinungen des Feuers, des Magnets, der Elektricität geschehen vermöge einer Bewegung dieses Aethers, nur daß diese Bewegung auf verschiedene Arten nach Beschaffenheit der Umstände geschehen muß, wenn sie diese oder jene Wirkung hervorbringen soll.

§. 24.

Ob wir gleich bey den Holungen aller Körper, welche zu unserer Erde gehören, so wohl durch die Erfahrung, als durch Vernunftschlüsse von der Gegenwart des Aethers in denselben überzeugt werden, so berechtiget uns dieses doch nicht den Aether als einen Bestandtheil dieser bekannten Körper anzusehen: denn er ist nur darinn enthalten, weil alle Körper innerhalb demselben befindlich sind, und weil er vermöge der Zartheit seiner Theile in die Holungen, welche die bekannten Körper besitzen, einzudringen fähig ist, so wie z. B. das Wasser in die Holungen eines Schwammes, welcher in dem Wasser sich befindet, eindringet, und dieselben erfüllet; oder auch wie die Luft in die Holungen des Wassers eindringet und darinn befindlich ist,

wenn das Wasser in der Luft ist; oder auch, wie das Wasser die Holungen des klaresten Sandes, welcher in ihm enthalten ist, erfüllet. Ob wir gleich in den Holungen des Schwammes bey diesem angeführten Beyspiele Wasser, oder in den Holungen des Wassers Luft finden, so sagen wir doch nicht, das Wasser sey ein Bestandtheil des Schwammes, oder die Luft ein Bestandtheil des Wassers, oder das Wasser ein Bestandtheil des klaren Sandes.

§. 25.

Aus dem Begriffe vom Körper folgt nicht, daß er schwehr seyn müsse; da wir aber die Schwehre bey allen uns bekannten Körpern wahrnehmen, so verbinden wir die Schwehre so genau mit dem Begriffe vom Körper, daß es vielen fast unmöglich wird, sich einen Körper ohne Schwehre zu gedenken. Da ich nun im vorhergehenden §. erwiesen habe, daß der Aether kein Bestandtheil der zur Erde gehörigen Körper sey: so folgt, daß, obgleich die zur Erde gehörigen Körper die Eigenschaft der Schwehre besitzen, der Aether davon müsse befreyet seyn. Ich getraue mir dieses auf folgende Art zu beweisen. Die Erfahrung lehret uns, daß, je mehr wir Theile der Erdkörper zusammen bringen, je größer ihre Schwehre werde. Da nun bekannt ist, daß alle Holungen der Erdkörper mit Aether angefüllet sind; so müßte, wenn ich den Aether als einen Bestandtheil der Körper annehmen wollte, die Schwehre bey eben derselben

selben Anzahl Bestandtheilen mit den Holungen zunehmen. Denn je mehr Holungen in einem Körper sind, je mehr Aether ist in ihm enthalten, oder kann in ihm enthalten seyn. Vermehrte nun die Menge des Aethers die Schwehre, so müßte ein Körper, welcher viel Holungen hat, auch schwehrer seyn, als einer, der wenig Holungen hätte: dieses ist aber wider die Erfahrung. Es kann also der Aether nicht schwer seyn.

§. 26.

Einen Grad des Zusammenhangens kann ich zwar dem Aether nicht absprechen; allein es ist eine ganz andere Ursach bey dem Zusammenhange desselben, als bey dem Zusammenhange der Körper auf unserer Erde. Gesetzt auch, sein Zusammenhang sey größer, als der Zusammenhang der uns bekannten flüßigen Körper; so kann doch daraus nicht erwiesen werden, daß derselbe nahe an einem Körper dichter seyn müsse, als weiter davon. Diese Meynung werde ich in der Abhandlung von der Ursach des Zusammenhangens der Körper weitläuftiger beweisen.

§. 27.

Es darf also der Aether als ein flüßiger Körper nur aus Theilen bestehen, welche kugelförmig, und sehr klein sind; so ist derselbe schon geschickt, bey der Bewegung einer Kugel in ihm so wohl um ihre Axe, als von einem Orte zum andern, (§. 7: 8.) einen ungleichen Widerstand auf den vierten Theil der Kugel zu

thun. Es kann also in dem Aether eben so wohl eine krummlinigte Bewegung einer Kugel erfolgen, auf die Art, wie ich (§. 7 bis 9.) erwiesen habe, daß dieselbe bey dem Ball in der Luft erfolgen muß, und in einem jeden flüßigen Körper, worinn wir die Bewegungen der Kugel auf die vorgeschriebene Art hervorbringen würden. Es ist wahr: in dem angeführten Versuche ist der flüßige Körper, der uns in die Sinne fällt, die Luft. Aber wer mag läugnen, daß nicht auch der in der Luft befindliche Aether viel beygetragen habe? ob er uns gleich nicht so merklich, als die Luft in die Sinne fällt, von der wir beweisen können, daß nur $\frac{1}{16000}$ Theilgen derselben Materie sey.

§. 28.

Ja ich behaupte so gar, der Widerstand des Aethers müsse bey einer Bewegung, welche in ihm geschiehet, sehr groß seyn, weil vermöge seiner zarten Theile alle Bestandtheile eines Körpers, der in ihm bewegt wird, müssen angestoßen werden, welches ich im folgenden bey der Abhandlung von der Ursach der Schwehre zeige.

Will man mir hierwider einwenden, es könne dieses vermöge der geringen Masse nicht geschehen; so kann ich meine Meynung dadurch behaupten, daß niemand von der Masse des Aethers einen Beweis zu führen im Stande ist, indem ich eben so wohl seine Masse für groß annehmen kann, wie sie ein anderer für klein

annimmt; und ich getraue mir eben so viel Wahrscheinlichkeit für meine Meynung aufzubringen, als irgend ein anderer für die gegenseitige Meynung wird zeigen können.

§. 29.

Wo ich nicht irre, so beruhet die Meynung, der Aether habe eine kleine Masse, auf dem Grunde, daß man denselben als eine im höchsten Grade verdünnte Luft annimmt. Ich glaube aber hierinn einen Widerspruch zeigen zu können, und das aus folgenden Gründen. Wenn es andem ist, daß bey einer verdünneten Luft weniger Theile einen eben so großen Raum ausfüllen, als bey einer dicken Luft; so folgt, daß die Theile der verdünneten Luft selbst einen größeren Raum einnehmen müssen, als die Theile der dickeren Luft. Das erste beweiset die Erfahrung bey einer Blase im luftleeren Raume; folglich wird man das letztere nicht läugnen können. Es ist von dem Aether bekannt, daß er vermöge seiner zarten Theile alle Zwischenräume der uns bekannten festen Körper, ohne große Hinderniß, durchdringen kann, (§. 23.) welches die dicke Luft, die uns umgiebt, nicht thun kann. (§. 22.) Da nun eine dünne Luft noch größere Theile haben muß, als eine dicke, so folgt, daß der Aether keine verdünnte Luft sey. Es kann also, da diese Meynung falsch ist, nicht auf eine geringe Masse geschlossen werden.

§. 30.

Ist nun diese Meynung widerlegt, so muß mir erlaubt seyn, dem Aether eine große Masse zuzueignen, und dieses ist willkührlich. Es wird aber niemand im Stande seyn, so wenig als ich, die Masse des Aethers bestimmen zu können, weil die Größe der Masse eines Körpers durch die Schwehre bestimmet wird, und ich nicht nur (§. 25) schon gesagt habe, daß der Aether nicht schwehr seyn kann, sondern dieses im folgenden bey der Abhandlung von der Ursach der Schwehre aus unumstößlichen Gründen darthue.

§. 31.

Was ich hier (§. 21. bis zum 30.) gesagt habe, das mußte voraus gesetzt werden, um die Richtigkeit meines Schlusses, von der krummlinigten Bewegung des Balls auf die krummlinigte Bewegung der Planeten, aus ähnlichen Gründen einsehen zu können.

§. 32.

Da nun der Aether ein Körper ist; so muß er eine Kraft haben, das ist, er muß die Bewegung eines andern Körpers bestimmen können, folglich auch die Bewegung der Planeten. Da er ferner so zarte Bestandtheilchen hat, daß er durch alle Zwischenräume unserer bekannten Körper mit großer Geschwindigkeit kann bewegt werden; so muß er, wenn ein Körper in ihm bewegt wird, an alle Bestandtheile des bewegten Körpers anstoßen. Nun sind aber alle Theile

le einer Kugel zusammen genommen, mehrere, als diejenigen, welche in der Oberfläche derselben stehen können. Daher muß der Aether bey der Bewegung einer Kugel an mehrere Theile anstoßen, als die Luft, welche nur an die Theile einer Kugel, die in der Oberfläche derselben sind, bey der Bewegung der Kugel anstößet. Geschiehet der Anstoß eines flüßigen Körpers an mehr Theile, so ist der daher entstehende Widerstand groß: also muß der Aether den Planeten einen relativisch größeren Widerstand thun können, als die Luft dem Balle thut. Ist dieses; so muß die krummlinigte Bewegung der Planeten noch mehr in die Sinne fallen, als die krummlinigte Bewegung des Balles. Es hat also die krummlinigte Bewegung der Planeten, einerley Ursachen mit der krummlinigten Bewegung des Balls, in meinem angeführten Versuche.

§. 33.

Herr Euler hat in einem Traktate behauptet, der Widerstand, welchen der Aether der Bewegung der Planeten thue, sey so gering, daß derselbe in einer Zeit von vielen tausend Jahren nicht einmal merklich werden könnte. Da ich nun hier den Widerstand desselben für so groß annehme; so würde durch eine entgegen gesetzte Folge das Weltgebäude, oder vielmehr der Lauf der Planeten in dem Aether von keiner langen Dauer können gewesen seyn. Wir verspüren doch aber keinen merklichen Unterschied. Denn wenn ein flüßiger Körper vermöge seines

Wider-

Widerstandes die Richtung eines in ihm bewegten festen Körpers ändern kann: so muß nothwendig die Geschwindigkeit der Bewegung auch Abnahme leiden. Wenn ich also annehmen wollte, die Hand des Schöpfers habe zur Zeit der Schöpfung die Planeten in die Bewegung gesetzt, welche sie noch heute zu Tage haben: so müßte nach meiner Theorie die Bewegung längst ein Ende haben. Da dieses aber nicht ist; so muß ich auch erweisen, wie meine Meynung bey dem großen Widerstande des Aethers bestehen könne.

§. 34.

Soll sie nun wirklich bestehen, so müssen Ursachen vorhanden seyn, welche so wohl die Bewegungen der Planeten von einem Orte zum andern, als auch das Drehen derselben um die Axe beständig erhalten: und diese Ursachen werden wir in der Sonne finden. Keplers Regel war mir bekannt, welche darinn bestehet, daß die Quadrate der Zeiten des Umlaufs der Planeten einerley Verhältniß mit den Würfeln ihrer Entfernungen von demjenigen Weltkörper halten, um welchen ihre Bewegungen geschehen. Daher schloß ich, es müsse der Grund ihrer Bewegung in demjenigen Körper liegen, um welchen die Bewegung geschiehet; es müssen also diejenigen Weltkörper, um welche eine Bewegung anderer geschiehet, in etwas überein kommen: und bey genauer Ueberlegung fand ich, sie kamen darinn überein, daß sie sich alle um ihre Axen drehen.

§. 35.

Es war mir ferner bekannt, wenn man einen Querl in einem flüßigen Körper um seine Axe drehe, so bekomme auch der flüßige Körper eine zirkelförmige Bewegung. Von dieser zirkelförmigen Bewegung des flüßigen Körpers konnte ich leicht einsehen, daß, je weiter die Theile des flüßigen Körpers von dem Querl entfernet sind, desto langsamer ihre Bewegung seyn müsse. Denn wenn der Querl durch seine Bewegung die ihm zunächst gelegenen Theile in Bewegung setzt; so müssen dieselben, vermöge ihrer Bewegung, die unmittelbar an ihnen liegenden Theile auch in Bewegung bringen; und weil dieser Theile des flüßigen Körpers in einer weiteren Entfernung von dem Orte, wo die Bewegung entstehet, immer mehr werden; so vertheilt sich der Anstoß immer in eine größere Masse, und daher muß die Geschwindigkeit abnehmen, wie die Masse, welche bewegt wird, zunimmt. Da nun die Bewegung von einem einigen Punkte aus gegen alle Gegenden gleich stark gehet; so muß die Masse wie die Kugeln zunehmen. Diese stehen aber mit den Würfeln ihrer Durchmesser immer in einerley Verhältniß.

§. 36.

Daß flüßige Körper, wenn eine Bewegung in ihnen entstehet, diese Gesetze beobachten, ich will sagen, daß die Geschwindigkeiten mit der Entfernung abnehmen, das bestätigen mehrere Beyspiele auch von anderer Art. Der Schall in

in der Luft breitet sich nach allen Gegenden aus, und wird immer schwächer, je weiter er von dem Entstehungsorte vernommen wird. So werden auch die Wellen in stehenden Wassern, wenn man einen Stein hinein wirft, immer schwächer, je weiter sie sich ausgebreitet haben.

§. 37.

Ich schließe also: wenn die Sonne die Ursach der Bewegung der Planeten ist, dergestalt, daß sie durch ihr Drehen um die Axe den Aether in eine zirkelförmige Bewegung setzet, vermöge welcher die Planeten mit fortgerissen werden; so muß die Geschwindigkeit der Bewegung der Planeten, in einer weiteren Entfernung von der Sonne, Verhältnißmäßig abnehmen. Um dieses zu zeigen vergleiche ich die Geschwindigkeit eines jeden Planeten, mit der Geschwindigkeit einer Kanonenkugel, auf folgende Art. Ich nehme an, es werde eine Kanonenkugel in einer Zeit von einem minuto secundo durch einen Raum von 600 Schuhen bewegt. Gienge diese Bewegung ohne Abnahme fort; so würde jene eine teutsche Meile, welche ich 20000 Schuh groß annehme, zu durchlaufen, 33 Secunden nöthig haben. Ich berechne also die Entfernung eines jeden Planeten von der Sonne nach Rheinländischen Füßen, indem ich die angegebene Entfernung der Planeten von der Sonne, aus dem lateinischen Berliner Calender vom Jahr 1754 annehme, und daraus auch den Umkreis der Bahn eines jeden Planeten auch

nach

nach Rheinländischen Füßen. Vergleiche ich nun die Zeit, welche jeder Planete seine Bahn zu durchlaufen bedarf, mit der Zeit, welche die Kanonenkugel mit der angenommenen Geschwindigkeit brauchen würde, die Bahn eines jeden Planeten zu durchlaufen: so finde ich, daß die Zeit, welche die Kanonenkugel brauchen würde, die Bahn des ☿ zu durchlaufen, 237mal größer seyn würde, als die, in welcher ☿ seine Bahn selbst durchlauft. Also ist nach der Rechnung die Geschwindigkeit des ☿ 237 mal

der ♀ 173 mal
— ♁ 147 —
des ♂ 119 —
— ♃ 64 —
und des ♄ 47 mal größer

befunden worden, als die Geschwindigkeit einer Kanonenkugel, welche aus einem Stücke geschossen wird.

Wir sehen hieraus, daß, je weiter die Entfernung der Planeten von der Sonne ist, desto langsamer ihre Bewegung sey. Dieses kömmt also mit der Bewegung des flüßigen Körpers, durch den Querl in Bewegung gesetzt, überein. (§. 35.)

§. 38.

Nachdem ich dieses gefunden hatte; so dachte ich: vielleicht trift auch die von Keplern erfundene Regel bey dieser Bewegung des flüßigen Körpers ein. Ich stellete also einen Versuch auf folgende Art an, um von der Richtig-

keit meiner Meynung überzeugt zu werden. Ich nahm ein großes hölzernes Gefäße, welches man hier zu Lande einen Waschbottig nennet *VVVV*. (Tab. II. Fig. IIII.) ohngefähr 12 Schuh im Durchschnitt. In dessen Mittelpunkte brachte ich einen Querl, welchen die 10 Fig. *Q*. andeutet, auf folgende Art an, daß ich ihn durch Hülfe einer Kurbel *R*, herumdrehen konnte. Hierauf füllete ich den Bottig mit Wasser, und fing an den Querl zu drehen. Ich bemerkte dabey, daß das Wasser eine zirkelförmige Bewegung bekam. Weil man aber an dem bloßen Wasser die Geschwindigkeit desselben bey einer jeden verschiedenen Entfernung von dem Querl nicht wahrnehmen konnte; so legte ich verschiedene hölzerne Kugeln auf dasselbe. Diese Kugeln schwommen zwar in krummen Linien, aber sie entferneten sich immer mehr und mehr von dem Mittelpunkte, und gingen nach der Peripherie in Berührungslinien von dem Zirkel hinweg, welchen sie nach der Richtung des bewegten Wassers hätten durchlaufen sollen.

§. 39.

Wollte ich nun haben, daß sie Zirkellinien durchliefen; so mußte ich sie durch Fäden mit der Welle des Querls verbinden. Hätte ich die Fäden unmittelbar an die Welle des Querls befestiget; so hätten sich dieselben nothwendig um die Welle des Querls herum wickeln müssen, und die daran befestigten Kugeln hätten gegen den Querl zu, müssen angezogen werden. Dieses

zu

zu vermeiden lies ich einen Cylinder von Blech machen, dessen Durchmesser etwas größer war, als die Axe des Querls. Diesen befestigte ich an dem Queerholze, wodurch die Axe des Querls senkrecht gehalten wird, auf diese Art, daß die Axe des Querls innerhalb dem Cylinder laufen konnte. Auswendig an dem Cylinder sind um denselben Reife gelöthet, alle zwey Zoll weit von einander entfernet. Auf einem jeden von diesen Reifen wird ein Ring von dünnem Drat auf diese Art angebracht, daß der Drat nur ganz locker um den Cylinder anliegt, und also bewegt werden kann. Doch darf der Ring nicht so weit seyn, daß er über den Reif herunter fallen könnte. Wenn man an diese Ringe die Fäden, woran Kugeln gebunden sind, knüpfet; so kann sich die Kugel ungehindert bewegen, und der Ring wird ganz leichte um den Cylinder herum gezogen, ohne daß der Faden kürzer oder länger würde.

§. 40.

Dieses kann auch bewerkstelliget werden, wenn die Axe des Querls von Stahl ist, und an dieselbe in einer Entfernung von zwey Zollen Hohlkehlen gefeilet werden, in welche man Ringe von Drat locker einlegen, und die Fäden daran befestigen kann.

§. 41.

Wenn ich auf diese Art, die ich §. 39. und 40. beschrieben habe, Kugeln an den Fäden befestigte, dieselben in verschiedenen Entfernun-

gen von dem Mittelpunkte setzte, und anfing, den Querl zu drehen; so liefen die Kugeln in Zirkeln herum, und beobachteten die von Keplern erfundene Regel, nämlich so, daß die Quadrate der Zeiten ihres Umlaufs sich verhielten, wie die Würfel der Entfernungen. Z. B. die Entfernung des nächsten Körpers war = 3, die Zeit seines Umlaufs war = 17 Secunden. Die Entfernung des zweyten Körpers war = 4, die Zeit des Umlaufs war = 24 Secunden. Des dritten Körpers Entfernung war = 6, die Zeit des Umlaufs desselben war = 40 Secunden. Erhebe ich diese Zeiten zu Quadraten; so ist das Quadrat der Zeit des ersten = 289, des zweyten = 576, des dritten = 1600. Ziehe ich hieraus die Cubicwurzeln; so ist die erste = $6 \frac{6}{100}$, die zweyte $8 \frac{3}{100}$, die dritte = $11 \frac{2}{100}$, welches beynahe die Verhältniß ist, wie die Entfernungen sind, nämlich wie 3: 4: 6.

§. 42.

Daß die Keplerische Regel hier nicht auf das allergenaueste eintrift; daran mögen wohl folgende Umstände Schuld seyn:

1) Weil wegen der Nässe, (die nicht wohl zu vermeiden ist,) die Fäden nicht völlig einerley Länge behalten;

2) weil doch die Ringe, indem sie sich um den Cylinder bewegen, durch das Reiben, es mag so gering seyn, als es will, einen kleinen Wider-

derstand bekommen, den wir unmöglich mit in Berechnung bringen können;

3) weil das Drehen des Querls nur mit der Hand geschicht, und also die gleiche Geschwindigkeit nicht auf das genaueste kann beobachtet werden;

4) weil man sich zwischen einer Secunde noch unendlich viele kleine Zeiten gedenken kann, welche aber durch die Sinne von einander nicht können unterschieden werden.

§. 43.

Da ich nun fand, daß Keplers Regel auch bey den auf dem Wasser schwimmenden Kugeln eintraf, indem diese durch das von dem Querl in eine Kreisförmige Bewegung gesetzte Wasser herum getrieben wurden; so schloß ich: wie durch das Drehen des Querls das Wasser, als ein flüßiger Körper, in eine kreisförmige Bewegung gesetzt wird, und die darauf schwimmenden Kugeln die nämlichen Gesetze in ihrer Bewegung beobachten, welche die Planeten beobachten; so wird durch das Drehen der Sonne, der um dieselbe und in den Himmelsraume sich befindende Aether, auch in eine zirkelförmige Bewegung gesetzt, vermöge welcher er die Planeten als freye Körper mit fort reisset oder stößet.

§. 44.

Wenn indessen der angeführte Versuch nach Wunsch von Statten gehen soll, so ist folgendes genau dabey zu beobachten.

1) Muß der Querl aufs genaueste die Höhe des Wassers in dem Gefäße haben, wenigstens nicht tiefer stehen, weil außer dem, so bald man drehet, in dem Wasser eine trichterförmige Hohlung entstehet, wodurch die auf dem Wasser schwimmenden Körper nicht mehr im Gleichgewicht bleiben, sondern gegen den Querl zu fallen.

2) Darf die Geschwindigkeit des Drehens des Querls,

a) anfänglich nicht zu stark seyn, weil sonst eine verwirrte Bewegung des Wassers entstehet,

b) auch in der Dauer nicht übertrieben werden, weil sonst Wellen entstehen, die auch der regelmäßigen Bewegung hinderlich sind, wodurch also der verlangte Endzweck nicht erhalten wird.

(Wer genau Achtung giebt, kann es ordentlich in der Hand, womit er drehet, fühlen, ob die Geschwindigkeit recht ist, oder nicht.)

§. 45.

Uebrigens kann man wider diesen Versuch zwo Einwendungen machen. Die erste ist, es wäre derselbe nicht auf die Sonne anzuwenden, weil ich meinen flüßigen Körper in einem Gefäße hätte, und dieses durch seinen Widerstand nur verursachte, daß eine kreisförmige Bewegung des flüßigen Körpers entstünde, welche außer dem nicht entstehen würde. Die zweyte

Ein-

Einwendung ist, der Aether wäre als ein so zarter Körper nicht im Stande, einen so großen Körper, wie die Planeten sind, in Bewegung zu setzen, indem wir einen großen Körper in Bewegung zu setzen viel Kraft anwenden müßten.

§. 46.

Beyde Einwendungen, die mir von verehrungswürdigen Freunden und Kennern gemacht worden, getraue ich mir zu heben, und zwar finde ich in Ansehung beyder gleich hier Gelegenheit. Der erste Zweifel wird leicht zu heben seyn, wenn wir nur überlegen, was das Gefäße bey dem Versuche thun könne. Es thut aber dasselbe weiter nichts, als daß es das Wasser beysammen erhält, und also macht, daß dasselbe nur immer auf dem Orte ist, wo die Bewegung des Querls geschiehet. Ist es aber nicht der nämliche Umstand, wenn der flüßige Körper allenthalben ausgebreitet ist? vertritt nicht der flüßige Körper, welcher in einer weiteren Entfernung ist, auch die Stelle eines Gefäßes, indem er durch den an allen Orten gleich großen Druck gegen alle Gegenden bewirket, daß auch dieser Theil des flüßigen Körpers, welcher um den sich drehenden Körper sich befindet, seine Stelle nicht verändern kann, sondern beständig gegenwärtig bleiben muß? Ueberdem beweiset auch die Erfahrung, daß, obgleich ein flüßiger Körper in keinem Gefäße eingeschlossen ist, dennoch derselbe, durch das Drehen eines Körpers um seine Axe, in eine kreisförmige Be-

wegung kann gesetzt werden. Denn daß die freye Luft, welche in kein besonderes Gefäße eingeschlossen ist, auf diese Art in eine kreisförmige Bewegung kann gesetzt werden, das beweiset sogar ein Kinderspiel, indem, wenn die Kinder zum Zeitvertreibe kleine Dorlchen von hölzernen Knöpfen, oder auch besonders dazu gedrechselte Dorlen, auf einem Tische mit den Fingern schnellen, und die Dorle in der Bewegung von ohngefähr über leichte Körperchen, als z. B. über Tobacksasche, oder Federchen hinläuft, diese immer in einem Kreise um die Dorle mit herumlaufen, welches von keiner andern Ursach kommen kann, als davon, weil die umstehende Luft durch das Drehen der Dorlen in eine kreisförmige Bewegung gesetzt ist, und diese leichte Körper mit fortreißet. Ein Arzt findet beym Pulverreiben auch Gelegenheit von der hier angeführten Meynung überführt zu werden, denn der Pulverstaub, welcher in der freyen Luft über dem Mörser befindlich ist, wird durch die Bewegung der Keule im Kreise, immer mit im Kreise herum getrieben, und diese Luft, worinn der Staub ist, ist nicht in ein Gefäße eingeschlossen.

§. 47.

Die zweyte Einwendung der ich. § 45 gedachte, beantworte ich theils auf folgende Art, theils verweise ich den geneigten Leser auf den Traktat von der Ursach der Schwere, wo es ohnedem die Umstände erfodern diese Meynung weitläuftiger auszufüh-

ren. Ueberzeugen uns nicht die Schiffe, welche durch die Bewegung des Windes mit fort gerissen werden, von der Richtigkeit meiner Meynung? sind da nicht schon sehr große Körper, welche entsetzliche Lasten in sich enthalten, und die bewegte Luft, der Wind reißet sie mit der größten Heftigkeit fort. Hierbey stößet der Wind noch darzu nur an sehr wenige Theile des Schiffes, nämlich an die Oberfläche und an die Seegel: überdieses muß bey der Bewegung des Schiffes noch der Widerstand des Wassers mit überwältiget werden.

Wie viel leichter sollte es nun nicht einem flüßigen Körper werden, einen festen Körper fortzustoßen, wo er fast an alle Bestandtheile des Körpers anstoßen kann, und dem, da der ganze flüßige eben diese Bewegung ausübet, welche der feste durch den Anstoß ausüben soll, kein besonderes Hinderniß sich zu bewegen, entgegen gestellet wird.

§. 48.

Eine genaue Beobachtung der Erscheinungen bey dem §. 38, angeführten Versuche, und die Betrachtungen, wie ein flüßiger Körper in eine kreisförmige Bewegung kann gesetzt werden, geben viel Stoff zu mancherley Ueberlegung, und nicht ganz unnützlichen Gedanken. Sie führen uns immer mehr und mehr auf die Umstände, welche zu der Bewegung der Planeten etwas beytragen, und geben auch Gelegenheit, die Ursach der Schwehre mit einzusehen; ja sogar von dem Drehen der Sonne und einigen

Erscheinungen der Magnetnadel, kann man verschiedenes daraus, wiewohl nur muthmaßlich schließen.

§. 49.

Beym Versuche nehmen wir wahr,

1) Daß die frey auf das Wasser gelegten Kugeln gegen die Peripherie in Schneckenlinien getrieben werden, welches eine Anzeige davon ist, daß wirklich einige Bewegung des flüßigen Körpers von dem Querl aus gegen den Umkreis vorhanden seyn muß.

2) daß, wenn der Querl etwas tiefer als die Oberfläche des Wassers stehet, alsdenn eine Vertiefung, in Form eines Trichters, in dem Wasser entstehet, welches eine Anzeige davon ist, daß bey dem Drehen einer Kugel in einem flüßigen Körper, ein Zufluß des flüßigen Körpers bey beyden Polen seyn müsse; und indem die geschwindeste Bewegung in dem Aequator ist, also von da aus wieder ein Ausfluß des flüßigen Körpers seyn müsse.

3) Ganz am Rande des Bottiges gehet das Wasser, welches durch den Querl in eine kreisförmige Bewegung gesetzt worden, in entgegen gesetzter Richtung, also, daß, wenn das Wasser in der Mitte des Bottiges von der rechten gegen die linke Hand gedrehet wird, das Wasser am Rande desselben von der linken Hand gegen die rechte sich drehet. Dieses bemerkte ich, als ich den einen auf dem Wasser schwimmenden Körper, vermittelst eines

nes Fadens, so weit von dem Querl entfernet hatte, daß er von dem Rande des Bottiges, nur noch 4 bis 5 Zoll abstund: indem in solcher Entfernung das Wasser am Rande des Bottiges, nach einer der Bewegung des inneren Wassers entgegen gesetzten Richtung sich bewegte.

Dieser Umstand, der, wie ich glaube, von dem Anstoße des Wassers an dem Rande des Bottiges abhanget, trägt zwar nichts zu der hier abgehandelten Materie bey, allein ich führe ihn aus der Ursach an, um den geneigten Leser zu überzeugen, daß ich bey Beobachtungen aller Erscheinungen, die erforderliche Aufmerksamkeit gebraucht habe.

§. 50.

Wollen wir die Art und Weise, wie ein flüßiger Körper in eine kreisförmige Bewegung kann gebracht werden, genau erwägen; so ist dieses auf zweyerley Art möglich, indem die Ursache an zween verschiedenen Orten seyn kann, einmal in dem Mittelpunkte, das andere mal in dem Umkreise. Beyde Fälle befinden sich sowohl in der Natur, als sie durch die Kunst können hervor gebracht werden. Den ersten Fall finden wir in der Natur bey dem Drehen der Planeten um ihre Axe: durch die Kunst ist er bey dem §. 38, angeführten Versuche vorhanden. Der andere Fall ist in der Natur bey Wirbelwinden und Meerstrudeln anzutreffen. Durch die Kunst erhalten wir ihn bey dem Versuche

suche, welchen *Cartesius* um die Ursach der Schwehre zu erklären, angegeben hat; oder auch wie ihn Hugenius beschrieben hat, wenn ein Cylinder auf einer Glasschleifmaschine mit einem flüßigen Körper angefüllt herum gedrehet wird. Weil aber bey denen durch die Kunst angestellten Versuchen alle Umstände, die etwas zur Sache beytragen können, besser wahrzunehmen sind, die wir bey der Natur nicht so leicht wahrnehmen können; so wollen wir von der Kunst auf die Natur schließen.

§. 51.

Wir gedenken uns also, es würde ein Querl, wie ihn die 10te Fig. vorstellet, um seine Axe gedrehet, und zwar von *a* nach *b*, von *b* nach *c*, von *c* nach *d* (Tab. III. Fig. XI.) und so weiter, so werden die Theile des flüßigen Körpers, worinn der Querl sich befindet, und welche vor dem Drehen des Querls gegen alle Gegenden gleich stark druckten, folglich auch in den Linien, welche senkrecht von allen Gegenden aus gegen den Mittelpunkt des Querls können gedacht werden, nunmehro unter andere Umstände gesetzt. Denn da diese Theile des flüßigen Körpers, welche den Querl unmittelbar berühren, durch die Bewegung des Querls nicht nur von *a* nach *b* mit fortgestoßen werden, sondern an und für sich betrachtet, in Berührungslinien weggehen müßten; welches die Erfahrung bey den Schläudern, Kutschrädern im kothigten Wege, und bey Schleifsteinen zeiget; so müssen sie erstlich die

Theile

Theile des flüßigen Körpers, welche in der Linie $a\ x$ liegen, nach dieser Richtung mit fortstoßen. Es wird also nunmehro den Theilen des flüßigen Körpers, welche in 2 befindlich sind, und gegen 1 drucken, von 1 aus nicht mehr, wie vorhin, widerstanden: sondern da die Theile, welche in 1 waren, durch den Stoß des Querls von a nach x getrieben worden sind; so wird auch in der Linie $x\ 1$ kein so großer Widerstand mehr seyn können, als erfodert wurde, die Theile in 2 in Ruhe zu erhalten. Es müssen sich also die Theile in 2 auch zu bewegen anfangen und zwar in der Linie $2\ x$. Weil aber auch ein Anstoß von $a\ x$ mit darzu kömmt; so kann die Linie keine gerade, sondern sie muß eine krumme Linie seyn. Mit den Theilen bey $2\ 3$ und 4, hat es einerley Bewandniß, nur mit dem Unterschiede, daß, da der Anstoß von a nach x in Ansehung ihrer weiteren Entfernung nicht so viel beträgt, als in Ansehung der näheren Theile, die weiteren Theile erstlich langsamer gehen, als die näheren, zweytens die Krümme immer mehr und mehr abnimmt, je weiter die Theile von dem Querl entfernet sind, d. i. der flüßige Körper, worinnen sich ein Querl um seine Axe drehet, muß eine Schneckenlinigte Bewegung machen, ungefähr wie $bGHIK$ vorstellet. (Tab. III. Fig. XI.)

§. 52.

Bey dem andern Falle, wo nämlich die Ursache der Bewegung in dem Umkreise lieget, sind

sind die nämlichen Umstände, nur in umgekehr-ter Ordnung, weil da die Wirkung von dem Umkreise nach dem Mittelpunkte gehet, und in dem vorhergehenden Falle ging sie von dem Mittelpunkte nach dem Umkreise. Also geschie-het die Bewegung des flüßigen Körpers auch in Schneckenlinien, und da der Anstoß von vie-len Theilen gegen wenige gehet; so muß gleich-falls die Geschwindigkeit um den Mittelpunkt immer mehr und mehr zunehmen.

§. 53.

Bey der Bewegung eines flüßigen Körpers an und für sich, sind wir nicht allezeit im Stan-de, die Richtung der Bewegung wahrzuneh-men, weil wir die Theile vermöge der Sinne nicht von einander unterscheiden können. Trift es sich aber, daß feste Körper durch die Bewe-gung eines flüßigen mit fort getrieben werden; so können wir aus derselben ihrer Bewegung auf die Art der Bewegung des flüßigen Körpers aus den Umständen schließen.

§. 54.

Es sind aber zweyerley Fälle möglich, wor-unter sich ein fester Körper in einem flüßigen, der eine Schneckenförmige Bewegung ausübet, befinden kann. Denn entweder der feste Kör-per kann in dem Umkreise, oder in dem Mittel-punkte des bewegten flüßigen Körpers seyn. Ist der feste Körper außerhalb dem Mittelpunkte, und wird er von dem flüßigen Körper, dessen

Schneckenförmige Bewegung von dem Mittelpunkte ausgehet, angestoßen; so kann er nicht in der Richtung laufen, welche der flüßige Körper vermöge seiner Bewegung hat: sondern er muß auch eine Schneckenlinie durchlaufen, deren Richtung aber der Richtung des bewegten flüßigen Körpers gerade entgegen ist.

§. 55.

Die Fig. XII. Tab. III. wird uns diese Meynung begreiflicher machen. Es sey *ABCD* der Querl, welchen auch die 10te Fig. vorstellet. Indem dieser um seine Axe gedrehet wird, setzt er den flüßigen Körper, worinn er ist, in eine Schneckenförmige Bewegung, wie ich es (§. 51.) gezeiget habe. Ist nun ein fester Körper zum Beyspiel in *Z* befindlich; so sollte er zwar an und für sich in der Berührungslinie *ZY* weggehen: weil aber nach einer jeden unendlich kleinen wirklichen Bewegung, die Richtung des flüßigen Körpers in Ansehung des festen anders seyn muß; so kann derselbe keine gerade Linie durchlaufen, sondern nach den Umständen muß er die krumme Linie *ZRSTUVW* und so weiter durchlaufen, welche, wenn wir sie recht betrachten, eine Schneckenlinie ist, die der Richtung der Schneckenlinie des bewegten flüßigen Körpers entgegen gesetzt ist.

§. 56.

Ist der feste Körper in dem Mittelpunkte eines in Schneckenlinien bewegten flüßigen Körpers:

pers: so muß er in Ruhe bleiben, es mag die Ursach der Bewegung des flüßigen Körpers in dem Mittelpunkte, oder im Umkreise liegen; weil von allen Orten der Druck des flüßigen Körpers gegen den festen, gleich groß seyn muß. Und wenn ja eine Bewegung aus dem Anstoße erfolget; so kann es keine andere seyn, als allenfalls ein Drehen um den Mittelpunkt des festen Körpers.

§. 57.

Ist die Ursach der Schneckenförmigen Bewegung des flüßigen Körpers in dem Umkreise, und befindet sich ein fester ruhender Körper außerhalb dem Mittelpunkte der Bewegung; so muß er in Schneckenlinien nach dem Mittelpunkte zu gehen: aber die Richtung dieser Linie ist wieder der Richtung des flüßigen Körpers entgegen gesetzt. Wir können uns hierbey wiederum der Fig. XII. bedienen, wenn wir nur alles umgekehrt gedenken wollen. (Tab. III. Fig. XII.). Es sey also *HIKLMN* das Gefäß, welches von *H* nach *I*, von *I* nach *K*, und so fort bewegt wird, so wird der flüßige Körper z. E. in *P* angestoßen, von *P* nach *O* zu gehen, zu gleicher Zeit aber, indem er die Linie *P O* durchläuft, wird er auch von den Seiten des Gefäßes von *O* nach *Q*, oder auch von *P* nach *Q* gedruckt, er muß also die Theile des flüßigen Körpers, welche nach dem Mittelpunkte zu liegen, auch so mit fortreißen und anstoßen. Weil aber doch die Theile von *Q* nach *O* widerstehen, so kann die Bewegung nicht in einer geraden Linie geschehen, sondern

durch

durch den fortdauernden Anstoß muß die Schneckenlinie von *o* nach *a* entstehen. Gedenken wir uns in dem auf solche Art bewegten flüßigen Körper einen ruhenden festen Körper, so muß dieser auch in einer Schneckenlinie gegen den Mittelpunkt getrieben werden. Ist also z. B. der Körper in *X*; so muß er die Schneckenlinie *x w v v t s r z* und so fort bis in den Mittelpunkt lauffen, also wiederum sein Weg der Richtung des flüßigen Körpers entgegen gesetzt seyn.

§. 58.

Auf das, was §. 57. gesagt worden ist, gründet sich die Ursach der Schwehre, und dieses hat viel ähnliches mit des Cartesius und Hugenius Hypothese: denn ich muß gestehen, daß ich immer an dieser Art die Ursach der Schwehre zu erklären Geschmack gefunden habe. Etwas Geschmack wird man mir doch nicht völlig absprechen, ob ich gleich versichert bin, daß gewissen Leuthen, die von vortrefflichem Geschmack seyn wollen, diese Theorie vermuthlich zu tief, zu hoch, oder auch zu demonstrativisch seyn wird.

§. 59.

Nehmen wir nicht bey Wirbelwinden und bey Meerstrudeln die nämliche Bewegung der flüßigen Körper wahr, die ich im §. 56. und 57. beschrieben habe? und wenn wir die Ursachen davon in Erwägung ziehen, so sind es dieselben, die ich hier angeführt habe: denn die Ursach liegt allemal in dem Umkreise, welches ich aber hier

zu erweisen nicht für nöthig erachte. Sehen wir aber auf den Effekt, so werden wir ihn auch gleich mit dem angeführten finden, indem die Körper, welche durch dergleichen Bewegung der Luft oder des Waßers mit fortgerissen werden, alle in Schneckenlinien bis in den Mittelpunkt des bewegten flüßigen Körpers, um welchen die Bewegung geschiehet, laufen, und daselbst sich um ihren eigenen Mittelpunkt drehen. Ein Beyspiel davon habe ich erst vergangenes Frühjahr mit großem Vergnügen gesehen, indem ich im Spatziergehen an einem Orte, wo Leute Wäsche trockneten, im Vorbeygehen sahe, daß die Wäsche nebst dem Strohhute, welcher die Weibsperson vor der Sonnenhitze vertheidigen sollte, auf einmal in die Höhe gehoben wurde, und indem diese Sachen beständig in Kreisen herumgedrehet wurden, welche immer abnahmen, zugleich auf einige tausend Schritte weit in ein Thal geworfen wurden. Ist dieses also nicht ein Beweis, daß durch die kreisförmige Bewegung eines flüßigen Körpers, andere Körper, welche in diese Bewegung kommen, gegen den Mittelpunkt derselben getrieben werden?

§. 60.

Die Erscheinungen bey schneckenförmigen Bewegungen flüßiger Körper können am kürzesten durch die Vergleichung mit der schief liegenden Fläche eingesehen werden, welches ich in dem Tracktat von der Ursach der Schwehre (§. 173.) zeigen werde. Beynahe wäre ich

aber durch diese Beweise zu weit von meinem Vorsatz abgeführet worden. Ich muß also wiederum auf die vorgesetzte Materie zurück kommen.

§. 61.

Ich behaupte also, die Sonne setze, durch ihr Drehen um ihre Axe, den Aether, welcher allenthalben ist, in eine schneckenförmige Bewegung. Ich nehme dabey einstweilen als erwiesen an, der Aether, wenn er bewegt wird, könne einen jeden andern Körper, er sey so groß als er wolle, mit fort reissen. Dieß voraus gesetzt, folgt, daß die Planeten als an sich freye Körper durch die schneckenförmige Bewegung des Aethers fortgestoßen würden. Weil aber diese schneckenförmige Bewegung des Aethers auf die Art entstanden ist, daß die Ursach im Mittelpunkte der Bewegung liegt, (§. 55.): so müßten auch die Planeten nach den Beweisen des (§. 55.) immer weiter in Schneckenlinien von der Sonne hinweg gehen, welches die frey auf dem Wasser schwimmenden Kugeln thaten. Dieses geschiehet aber nicht; folglich ist entweder mein Beweis nicht richtig, oder es ist noch eine andere Ursach vorhanden, welche die Planeten gegen die Sonne zu treibt. Dieses aber wird das Drehen eines jeden Planeten um seine Axe, nebst der Bewegung von Abend gegen Morgen zugleich seyn, indem dieselbe in dem Aether geschicht (§. 13.).

§. 62.

Es fragt sich nunmehro, woher wird dieses Drehen der Planeten um ihre Axe entstehen?

Wir wissen, daß die Sonnenstrahlen ein durch die Beschaffenheit der Sonne in eine gewisse Bewegung gesetzter flüßiger Körper sind, und die Erfahrung lehret uns, daß die Bewegung derselben in geraden Linien von der Sonne aus nach allen Gegenden geschiehet. Ich will hier nicht entscheiden, ob sie ein wirklicher Ausfluß eines flüßigen Körpers von der Sonne sind, wie einige behaupten, oder ob es nur eine zitternde Bewegung des um die Sonne befindlichen Aethers ist. Dem sey wie ihm wolle, so zeigt uns doch die tägliche Erfahrung, daß die Sonnenstrahlen merkliche Wirkungen so wohl auf unserer Erde, als in allen übrigen Planeten hervorbringen. Z. B. die Körper, worauf Sonnenstrahlen fallen, werden erleuchtet, sie werden warm, und wenn wir die Kraft derselben durch Brennspiegel oder Brenngläser vermehren; so thun wir weiter nichts, als daß wir derselben eine größere Menge zugleich auf einen kleinen Ort zu wirken bestimmen, wodurch wir die größeste Hitze hervorzubringen im Stande sind. Werden aber nicht zu allen diesen Wirkungen, die ich hier erzählet habe, Bewegungen erfodert? Ich behaupte also, die Sonnenstrahlen sind im Stande Bewegungen auf den Planeten zu bewirken. Es kann aber keine Bewegung ohne Stoß oder Druck entstehen. Also stoßen oder drucken die Sonnenstrahlen in geraden Linien von der Sonne aus gegen alle Planeten.

§. 63

§. 63.

Es ist wahr, die hier angeführten Bewegungen, als Wirkungen von der anstoßenden Kraft der Sonnenstrahlen, sind nur Bewegungen der kleinsten Theile, und sind von der Wirkung, die ich jetzt zu erweisen mich bemühe, gar sehr unterschieden; ich bin aber völlig damit zufrieden, wenn ich nur zeigen kann, daß die Sonnenstrahlen in den Planeten Bewegungen hervorzubringen vermögend sind.

§. 64.

Obgleich die jetzt angeführten Bewegungen nur Bewegungen der kleinsten Theile sind; so werden sie doch auch nur von einer sehr geringen Anzahl Sonnenstrahlen hervorgebracht. Sollte mir nun nicht erlaubt seyn zu schließen, daß eine solche Menge Sonnenstrahlen, als die die Hälfte der Oberfläche unseres ganzen Erdbodens bescheinen, zusammen genommen, einen merklichen Druck oder Anstoß gegen unsere Erde thun könnten? Geben also die Sonnenstrahlen einen Anstoß oder Druck gegen die halbe Oberfläche der Erde, oder eines jeden andern Planeten, welche gegen die Sonne gekehret ist, und wird der Planet zu gleicher Zeit in einer Schneckenlinie von Abend gegen Morgen bewegt; so kann der Anstoß der Sonnenstrahlen, welcher an und für sich in allen Orten der halben Oberfläche des Planeten gleich stark seyn würde, nunmehro nicht mehr gleich stark bleiben, weil er an entgegen gesetzten Orten nicht mehr auf das genaueste entgegen gesetzte Richtungen hat.

§. 65.

Die 5te Fig. wird meine Meynung klärer machen. Es stelle *S* die Sonne vor, *T* die Erde oder auch einen jeden andern Planeten von der ersten Classe; die Linien zwischen *S* und *T* die Sonnenstrahlen, welche von der Sonne aus gegen die halbe Oberfläche *h b k* des Planeten stossen: (Tab. II. Fig. V.) so wird, wenn der Planet stille stehet, der Anstoß in *k* eben so viel Wirkung haben, als der in *h*, weil die Punkte in Ansehung der Kugel gleich weit von dem Mittelpunkte entfernet sind, und die Richtungen der Sonnenstrahlen in Ansehung der Punkte *h* und *k* einander entgegen gesetzt sind. Indem aber der Planet seinen Weg *V* Q durchwandert, so können die entgegengesetzten Kräfte des Anstoßes der Sonnenstrahlen nicht mehr gleich stark gegen einander wirken, weil der Planet, indem er von *V* nach Q fortrückt, machet, daß die Strahlen zwischen *b* und *k* so zu sagen abglitschen, indem der Planet von ihnen hinweg bewegt wird. Hingegen ist der Planet in Ansehung der Strahlen zwischen *h* und *b* anzusehen, als ginge er mehr auf sie zu, und dadurch also stoßen sie mehr senkrecht gegen den Planeten.

§. 66.

Es können also die Sonnenstrahlen, welche an den Planeten, indem er fortrückt, anstoßen, nicht mehr an allen Orten gleich stark anstoßen, weil sie auf der Seite *b k* mehr in Berührungslinien wirken, und auf der Seite *h b* mehr in senk-

senkrechten Linien. Will ich also den Planeten als auf seinem Orte stille stehend betrachten, so muß der Anstoß der Sonnenstrahlen auf die nämliche Hälfte, welche gegen die Sonne gekehret ist, angesehen werden, als geschähe er von einem Punkte aus, der der Sonne gegen Morgen läge. Z. B. von *O*. Wird aber ein kugelförmiger Körper von irgend einer Kraft schreg angestoßen; so wird er sich allemal um seine Axe drehen.

§. 67.

Ich habe mich bemühet diese Meynung durch einen Versuch zu bestätigen, welcher folgender ist. Man gebe einem etwas starken Brete von beliebiger Größe die Form eines Schiffes, mitten durch dasselbe bohre man ein Loch, worinn die Axe einer Kugel gehen kann: damit aber die Axe der Kugel die senkrechte Stellung erhalten könne, so wird der untere Pol durch einen Arm, welcher von dem Brete aus unter die Kugel gehet, unterstützet. Diese Maschine, wenn man sie aufs Wasser setzt, wird allezeit so schwimmen, daß das Bretchen horizontal stehet, und folglich die Axe der Kugel senkrecht. Weil auf diese Art die Kugel von dem Wasser bedeckt ist, und nicht kann gesehen werden, so verlängere man die obere Axe der Kugel also, daß sie einige Zoll weit über das Bretchen hervorrage. Zu oberst an der Axe befestige man ein unbewegliches Fähnchen. Die 6te Fig. Tab. I. (Tab. I. Fig. VI. stellet 3 solche Maschin-

chen vor, wo bey der obersten die Axe senkrecht stehet, bey den andern aber etwas schief lieget.

§. 68.

Setze ich diese Maschine auf einen Fluß, so ist die Kugel unter ähnlichen Fällen mit dem Planeten, indem dieselbe von dem Strohme des Flusses so angestoßen wird, wie der Planet von den Sonnenstrahlen. Ziehe ich die Maschine durch Hülfe eines Fadens queer durch den Fluß: z. B. *SRZV* (Tab. I. Fig. VI.) stellet einen Fluß vor, *FG* die Richtung des Flusses, wenn sie sich allein überlassen wird, und die Maschine in *A* stille stehet; so geschiehet der Anstoß des Flusses senkrecht gegen die Hälfte der Kugel *a d b*; ziehet man aber die Maschine durch Hülfe eines Fadens von *A* nach *B*, d. i. queer durch den Fluß: so geschiehet zwar der Anstoß des Flusses noch auf die nämliche Hälfte *a d b*, aber weil die Kugel weichet, nicht mehr senkrecht, sondern schräg, und ist derselbe in Ansehung der Hälfte der Kugel *adb* zu betrachten, als geschähe er in der Richtung *X Y* auf dieselbe. Es muß nunmehro die Kugel anfangen sich um ihre Axe zu drehen, und zwar von *b* nach *d* und von *d* nach *a*. Weil nun die Kugel unter dem Wasser ist, und nicht kann gesehen werden, so wird man das Drehen an dem Fähnchen *v* wahrnehmen können.

§. 69.

Dieser Versuch, wenn er von statten gehen soll, erfodert viel Behutsamkeit und auch noch einige

einige Vortheile. Denn erstlich muß die Kugel mit Hervorragungen versehen seyn, wenn der schrege Anstoß des Wassers auf die Oberfläche, ein Drehen hervorbringen soll. Zweytens geschiehet es, daß, wenn entweder der Strom des Flusses etwas stark ist, (welches doch zu dem Versuche hauptsächlich nöthig ist,) oder wenn man mit dem Faden etwas stark ziehet, daß die Maschine sehr leicht wanket, und also die Kugel ihre verlangte Stellung nicht behält. Um das erste zu erhalten, habe ich Ränder nach der Richtung der Mittagszirkel an die Kugel befestiget, gegen diese kann der schräg auf die Kugel gehende Anstoß des Wassers merklich wirken. Das zweyte zu vermeiden, binde ich an beyde Seiten der Maschine auf diese Art Bindfaden, daß derselbe von drey Punkten der Maschine in einen zusammen läuft: von diesen drey Punkten sind zwey an der Seite des horizontal liegenden Bretchens, der Dritte ist unten an dem Arm, welcher den unteren Pol der Kugel unterstützet.

§. 70.

Ist die Maschine auf diese Art eingerichtet, so kann der Versuch folgendermaßen vorgenommen werden. An beyden Ufern eines schnelllaufenden Flusses müssen Leuthe seyn, welche die von der Maschine ausgehenden Fäden ziehen. Weil nun der Faden an drey Punkten mit der Maschine verbunden ist; so kann die Maschine, welche auf dem Wasser schwimmet, auf keine Art wanken, indem alle Theile derselben gleich

stark angezogen werden. Ziehet nun einer von beyden Personen stark an, so wird die Maschine durch den andern immer in der verlangten Richtung erhalten: und trift man die nach Proportion des Stroms gehörige Geschwindigkeit im Ziehen, so drehet sich die Kugel auf die verlangte Weise, welches man an dem Fähnchen sehen kann.

§. 71.

Da aber dieser angegebene Versuch viele Behutsamkeit erfodert, und überdem der Zusammenhang des Wassers auch viele Hindernisse in den Weg leget, welche öfters den Versuch mißlingend machen; so habe ich gefunden, daß in der freyen Luft bey starkem Winde der Versuch mit leichterer Mühe anzustellen ist, indem man mit der nämlichen Maschine sehr schnell queer durch den Strohm des Windes laufen darf. Z. E. bey Abend- oder Morgenwinde lauft man gegen Mittag oder Mitternacht. Es darf dabey nur die Kugel nicht gar schwer, und auch das Reiben der Axen nicht stark seyn.

§. 72.

Bey diesen Versuchen ist eine wirkliche Bewegung eines flüßigen Körpers gegen die Oberfläche der um die Axe beweglichen Kugel geschehen: und die Aehnlichkeit mit den Planeten wäre auf den Fall gesetzt, daß die Sonnenstrahlen einen wirklichen Ausfluß eines flüßigen Körpers in geraden Linien von der Sonne aus vorstelleten. Nunmehro will ich auch zeigen, daß, wenn

wenn die Sonnenstrahlen auch nur als eine zitternde Bewegung des Aethers einen Druck gegen die Oberfläche des Planeten, welche gegen die Sonne gekehret ist, thun, eben dasselbe erfolgen müsse; welches nachfolgender Versuch beweisen wird.

§. 73.

Man mache eine Kugel von solcher specifischen Schwehre mit dem Wasser, daß dieselbe, wenn sie auf dem Wasser schwimmet, sich gerade bis auf die Hälfte eintauchet: so druckt das Wasser, indem es der Schwehre der Kugel widerstehet, gegen die Hälfte der Kugel, die in das Wasser eingetaucht ist. Der Druck des Wassers gehet allezeit senkrecht gegen die Kugel: und so lange die Kugel auf einem Orte stille stehet, wird kein Drehen derselben erfolgen. So bald sie aber, es sey aus was für einer Ursach es wolle, auf der Fläche des Wassers bewegt wird, so bald wird ein Drehen der Kugel erfolgen. Das Wasser druckt beständig nur senkrecht gegen die halbe Kugel: indem aber die Kugel bewegt wird, so wirket der senkrechte Druck nicht an allen entgegen gesetzten Orten der Kugel auf gleiche Art; sondern an denjenigen Orten der Kugel, wohin die Bewegung geschiehet, wirket er mehr senkrecht, da er hingegen auf der andern Seite mehr schräg wirket.

§. 74.

Wir sehen also, daß auf beyderley Arten (§. 68-73) das Drehen einer bewegten Kugel ent-

entstehet. Da nun die Planeten unter ähnlichen Umständen sind, warum sollte mir denn nicht erlaubt seyn zu behaupten, daß das Drehen derselben eben auf diese Art entstehe? zumal da die Planeten eben auch Ungleichheiten in den Oberflächen haben, welche ich bey den (§. 69.) angeführten Versuchen so nothwendig befand.

§. 75.

Ich will nun noch auf einen Umstand schliessen, welchen die Erfahrung bestätigen wird. Ich sage, wenn die Hälfte der Kugel, auf welche der Anstoß des flüßigen Körpers geschiehet, genau sich an den Polen endiget, um welche das Drehen der Kugel geschiehet, und das Drehen aus vorhin beschriebenen Ursachen entstehet; so wird die Geschwindigkeit des Drehens am grössesten seyn: da hingegen, je mehr die Gränzen der Hälfte der Kugel, welche von einem flüßigen Körper angestoßen oder gedruckt wird, von den Polen abweichen, die Geschwindigkeit des Drehens desto langsamer seyn wird. Z. B. wäre die Kugel an der Maschine Fig. VI. so gestellet, wie Nr. 2. und 3. zeiget, so würde, wenn übrigens alle Umstände wie zuvor blieben, in diesen Fällen die Geschwindigkeit des Drehens der Kugel allezeit geringer seyn, als bey Nr. 1.

§. 76.

Die Beobachtungen der Geschwindigkeit des Drehens unserer Erde bestätigen meine Meynung, indem wir nach den sogenannten Aequations-

tionstabellen, welche von dem Hrn. Sully aus der Acad. roy. des Sc. zusammen getragen, und welche heutzutage fast in allen astronomischen Calendern befindlich sind, ersehen, daß das Drehen der Erde zur Zeit des Sonnenstillestandes allemal langsamer ist, als zur Zeit, da Tag und Nacht gleich sind. Denn wenn wir 23 Stunden und 56 Minuten als die mitlere Zeit annehmen, in welcher die Sonne in den Mittag treten sollte; so zeigt die Tabelle, daß in den Monaten, welche der Tag- und Nachtgleiche am nächsten sind, als in den Monaten Februar, März, April, desgleichen in dem August, September, October, die Sonne allemal etwas früher in den Mittag komme: da sie hingegen im May, Junius, Julius, desgleichen im November, December, Januar, allezeit einige Minuten später als 24 Stunden in den Mittag kömmt. Zum Beyspiel, die Sonne kömmt geschwinder in den Mittag

im Febr.	März,	Aprill,	Aug.	Sept.	October,
um 0	8.	7	5.	9.	6. Minuten.

hingegen kömmt sie später in den Mittag

im May	Junius	Julius	Nov.	Dec.	Januar.
um 0.	5.	3.	5.	14.	10 Minuten.

Kömmt nun die Sonne eher in den Mittag; so muß sich die Erde geschwinder drehen: kömmt sie später, so muß sie sich langsamer drehen. Es lehret uns aber auch die Astronomie, daß zur Zeit, da Tag und Nacht gleich sind, die

Grän-

Gränzen der Hälfte der Erdkugel, welche von der Sonne beschienen wird, gerade in die Pole treffen; da hingegen zur Zeit des Sonnenstillestandes, dieselben weit mehr von den Polen abweichen.

§. 77.

Kommen nun also nicht die Beobachtungen mit meiner Theorie überein? und sollte ich mir nicht schmeicheln können, die wahre Ursach des Drehens der Erde getroffen zu haben? Es ist nur noch dieser Punckt übrig, daß die Geschwindigkeit nicht völlig gleichförmig zu und abnimmt. Vielleicht mag aber der Grund davon in der Beschaffenheit der Oberfläche der Erde liegen, indem nicht an allen Orten und Gegenden einerley Hervorragungen sind, z. E. in der mittägigen Gegend ist mehr Wasser, als in der mitternächtlichen: daher kann es kommen, daß zur Winterszeit, da dieselbe hauptsächlich beschienen wird, das Drehen derselben langsamer geschiehet.

Ich weiß wohl, daß diese Veränderung von der täglichen Bewegung der Erde um die Sonne größtentheils abhänget: es ist aber auch bekannt, daß dieses nicht die alleinige Ursach sey, wie aus der Art dieselbe zu berechnen kann ersehen werden.

§. 78.

Ich hätte also die Ursachen dieser zwey Umstände, worunter eine krummlinigte Bewegung der Planeten entstehen und fort dauern muß, erwiesen. Damit man aber die Sache in ihrem ganzen

ganzen Zusammenhange übersehen könne: so wollen wir die 8te Figur zu Hülfe nehmen.

Es stellet *S* (Tab. I. Fig. VIII.) die Sonne vor, welche von oc durch m nach or, oder welches gleich viel ist, von Abend gegen Morgen, aus einer jetzt noch unbekannten Ursach um ihre Axe gedrehet wird. Durch dieses Drehen wird der um sie befindliche Aether als ein flüssiger Körper in eine schneckenförmige Bewegung gesetzt, (§. 38 und 51.) und zwar auch von *O C* nach *M* und *O R*. Sind nun die Planeten als freye kugelförmige Körper in diesem sich bewegenden Aether, ein jeder in seiner besondern Entfernung, also nach der Ordnung zunächst an der Sonne ☿, alsdenn ♀, ♁, ♂, ♃, ♄; so muß ein jeder von ihnen durch den bewegten Aether eine seiner Entfernung gemäße Geschwindigkeit bekommen, und sie würden sich also insgesamt vermöge des (§. 38.) in Schneckenlinien immer weiter von der Sonne entfernen, wovon *X Y* bey einem jeden Planeten den Anfang vorstellet. Es werden aber auch zugleich diese Planeten von den Sonnenstrahlen angestoßen. Durch diesen Anstoß, und die Bewegung in der Linie *X Y* zugleich entstehet das Drehen eines jeden Planeten um seine Axe von *a* nach *b* und *c*. (§. 65 und 66.) Indem nun die Planeten als kugelförmige Körper das Bestreben haben in den Linien *X Y* sich zu bewegen, und sich zugleich um ihre Axen drehen; so sind sie unter den Umständen, wie der Ball im (§. 7. 9. und 11.) angeführten Versuche;

suche; sie bekommen also auf dem 4ten Theile ihrer Oberfläche *b c* einen größeren Widerstand von dem Aether, welcher durch den Pfeil angezeiget ist, und müssen also von der Linie *X Y* abweichen, und die Krümme muß mehr nach der Sonne zu gehen, (§. 11.), als es an und für sich würde geschehen seyn. Statt dessen also, daß sie sich in Schneckenlinien bewegen würden, wenn sie sich nicht dreheten, durchlaufen sie, da sie sich drehen, Zirkellinien.

§. 79.

Ein Verehrungswürdiger Freund machte mir hierwider diese sehr scharfsinnige Einwendung. Nach meiner Erklärung hätten die Planeten, durch das Drehen des Aethers um die Sonne, schon ein Bestreben sich von der Sonne zu entfernen: es käme nun noch der Anstoß der Sonnenstrahlen von der Sonne aus dazu; also müßte dadurch vielmehr bewircket werden, daß der Planet sich von der Sonne entfernete. Allein die tägliche Erfahrung giebt mir Gegenbeweise an die Hand.

Jedermann weiß, daß die Wirkungen der Sonnenstrahlen auf unsere Erde, durch die geringsten undurchsichtigen Körper, kann verhindert werden, und also diese Wirkung der geradlinigten Bewegung des Aethers, sie mag nun nur eine zitternde Bewegung oder ein Anstoß seyn, in keine Theile weiter sich erstrecken kann, als in diejenigen, welche in der Oberfläche der Erde liegen, wohin von der Sonne

aus

aus eine gerade Linie ungehindert kann gezogen werden. Diese Theile aber sind in Ansehung der ganzen Erde sehr gering, und also kann auch die Entfernung von der Sonne dadurch nicht merklich vermehret werden.

Daß aber eine so geringe Wirkung eines flüßigen Körpers, ob sie gleich nicht im Stande ist, den ganzen Körper von seiner Stelle zu bewegen, dennoch ein Drehen um die Axe bewirken könne, durch einen schrägen Anstoß, das beweisen die sogenannten Schlangenmühlen, welche man Kindern zu Gefallen auf den Ofen im Winter setzet. Der geringe Anstoß der durch die Wärme bewegten Luft ist nicht im Stande, das Gewicht dieser Mühle zu überwältigen, und dennoch wird sie davon sehr heftig um ihre Axe gedrehet.

§. 80.

Wenn die §. 78. angeführten Umstände beständig einerley blieben, so wohl in Ansehung der Geschwindigkeit des um die Sonne sich drehenden Aethers, als auch der Geschwindigkeit des Drehens eines jeden Planeten an und für sich; so müsten die Bahnen der Planeten zirkellinien, und die Planeten beständig in dem Aequator bleiben. Es lehren uns aber die Astronomischen Beobachtungen, daß die Bahnen, welche die Planeten durchlaufen, vielmehr Ellipsen sind, und daß diese Ellipsen noch darzu von dem Aequator abweichen. Den Grund hiervon anzugeben, ist die Bewegung unserer Er-

de, indem wir die Beschaffenheit derselben am genauesten wissen, am bequemsten.

Aus dem §. 15 und folgenden wissen wir, wie die Krümme der Linie verändert werden kann. Also ist zum Beyspiel unsere Erde zur Zeit des Sonnenstillestandes unter den Umständen, daß sie eine weniger krumme Linie durchlaufen kann. Denn erstlich stehet sie der Sonne näher, als zur Zeit, da Tag und Nacht gleich ist. Der Aether wird näher an der Sonne geschwinder bewegt, (§. 36.) also ist ihre Bewegung von einem Orte zum andern zu der Zeit groß; also muß sie nach dem (§. 16.) schon eine weniger krumme Linie durchlaufen. Zu dem kömmt noch, daß sie in dieser Stellung von den Sonnenstrahlen so angestoßen wird, daß die erleuchtete Hälfte weit von den Polen abweichet: also drehet sie sich langsamer (§. 75.) auch nach den Beobachtungen. Demnach ist noch mehr Ursach da, warum die Linie, welche sie zu der Zeit durchlauft, weniger krumm seyn muß. (§. 17.)

§. 81.

Indem die Erde eine minder krumme Linie durchläuft, so muß sie sich von der Sonne immer weiter entfernen. Je weiter sie von der Sonne entfernet ist, je langsamer ist die Geschwindigkeit des um die Sonne sich drehenden Aethers, (§. 35. 36.) Sie müßte also nach dem §. 16. schon anfangen eine krümmere Linie zu durchlaufen. Es kömmt aber noch darzu, daß

daß sie in ihrer Bewegung immer näher an den Aequator kömmt: demnach weichen die Gränzen der Hälfte, welche von den Sonnenstrahlen angestoßen wird, immer weniger von den Polen ab: daher muß das Drehen um die Axe immer geschwinder werden, (§. 75.) welches auch die Beobachtungen bestärken. Es muß also die Erde, unter solchen Umständen, eine krümmere Linie durchlaufen. (§. 17.) Eben so wie ich beschrieben habe, daß die Krümme der Linie zunimmt, folgt auch aus den Umständen, daß sie wieder abnehmen muß. Also durchlauft die Erde eine Ellipse, deren gröster Durchmesser um die Zeit, da Tag und Nacht gleich sind, ist, und der kleinste Durchmesser alsdenn, wenn die Erde in den Wendezirkeln ist.

§. 82.

Alles dieses, was bisher erwiesen worden, ist doch noch nicht völlig hinreichend, den Lauf der Erde gänzlich zu bestimmen. Denn da die Axe der Sonne immer einerley Richtung behält, so muß auch der Aether, welcher, durch das Drehen der Sonne um ihre Axe, seine kreisförmige Bewegung bekommt, immer einerley Richtung in seiner Bewegung behalten, d. i. er muß immer mit dem Aequator parallel gehen. Da nun aber die Erfahrung zeiget, daß die Erdbahn mit dem Aequator einen Winkel von 23 Grad 29½ Minuten macht, und also den Aequator zweymal durchschneidet; so fragt es sich, wie dieses nach meiner Theorie geschehen könne.

Ich kann es durch einen etwas weitläuftigen Beweis, der viel Aufmerksamkeit erfodert, darthun; aber auch durch ähnliche Versuche erläutern.

§. 83.

In der 7ten Figur Tab. II. stellet *c* den Mittelpunkt der Sonne vor, Tab. II. Fig. VII. und die Linie; welche queer durch gehet, die Axe der Sonne, um welche ihr Drehen geschicht. Nun kann der von dem Drehen der Sonne in Bewegung gesetzte Aether nicht anders gedacht oder ausgedruckt werden, als durch die Linien *c X*, *c Y*, und *c Z*. Wir wollen setzen, es wäre ein Planet *P* in dem Orte *V* befindlich, welcher sich aus oben beschriebenen Ursachen um seine Axe *S M* drehete, und zugleich durch die Bewegung des Aethers mit fort gerissen würde: so muß der Planet vermöge des größeren Widerstandes auf den 4ten Theil seiner Oberfläche (§ 9-11.) eine Senkungskraft bekommen. Diese Senkungskraft gehet aber nicht nach dem Mittelpunkte der Sonne, sondern senkrecht auf eine Linie, die aus der Verlängerung der Axe der Sonne entstehen würde, z. B. sie ginge von *A* nach *B*. Da nun der Aether in Ansehung der Bewegung um die Sonne so geordnet seyn muß, daß er in gleichen Entfernungen von der Sonne durch die Linien *c X*, *c Y*, *c Z*, auszudrücken ist, welche Linien zwar in gleichen Entfernungen von der Sonne gleich weit von einander abstehen; in Ansehung dessen aber, daß sie der Senkungskraft des Planeten

neten *A B* widerstehen, ungleich widerstehen: denn der Theil *S P O* der Hälfte des Planeten *P S M O*, welchem von dem Aether *c Y c Z* widerstanden wird, ist nicht so groß, als der Theil *P M O*, welchem von dem Aether *c Y c X* widerstanden wird: so muß auch da die Theile, welchen von einerley Aether Widerstand geschiehet, ungleich sind, der Widerstand ungleich seyn. Da nun aber *P M O* größer ist, als *P S O*; so muß auch daselbst der Widerstand größer seyn: der Planet muß also von dem Orte, wo der größte Widerstand geschiehet, abweichen: die Abweichung würde also in der Linie *V R* geschehen müssen, wenn sie sich allein überlassen wäre. Allein die Senkungskraft *A B* macht mit der Richtung dieser Bewegung einen Winkel, und bestimmet daher die Bewegung in der Diagonallinie *V E*, welche aus diesem Winkel entstehen wird. Hierzu hilft noch, daß die Richtung des Drehens des Planeten, auf der unteren Seite, wo ich gezeigt habe, daß schon der größere Widerstand seyn müsse, der Richtung des um die Sonne bewegten Aethers entgegen gesetzt ist, doch so, daß auch diese entgegen gesetzten Richtungen einen Winkel machen, welcher dem Planeten eben den Weg zu gehen bestimmet. Die Schraube ohne Ende giebt hievon ein ähnliches Beyspiel.

§. 84.

Der Planet ist also, wenn er sich in dem Wendezirkel des Krebses befindet, unter den Umständen, daß er nach dem Aequator zu gehen be-

bestimmet wird: und so lange er den Aequator noch nicht erreichet hat, sind immer die anstossenden Kräfte auf der Seite, welche von dem Aequator abgekehret ist. In dem Aequator selbst aber sind die auf beyden Seiten wirkenden Kräfte einander gleich, folglich würde der Planet da verbleiben müssen. Da aber der Planet, indem er den Weg von dem Wendezirkel des Krebses nach dem Aequator vollendet, immer auf der einen Seite einen Anstoß bekommen hat, welchem auf der andern Seite kein hinlänglicher Widerstand geschehen ist; so muß er seinen Weg in der Richtung fortsetzen, welche er bisher gehabt hat, und zwar so lange, bis der Widerstand auf der andern Seite hinlänglich ist, seine Bewegung zu hemmen.

§. 85.

Betrachten wir aber die Umstände, unter welchen der Planet seyn muß, indem er den Weg von dem Aequator *E* nach dem Wendezirkel des Steinsbocks *W* fortsetzet; so sehen wir, daß nunmehro der Theil *SPO*, (Tab. II. Fig. VII.) welchem von dem Aether *cZcY* widerstanden wird, größer wird, als der Theil *MPO*, welchem von dem Aether *cYcX* widerstanden wird. Es muß also nunmehro der größere Widerstand auf dem Theile *SPO*, erstlich der Bewegung von *E* nach *W* Einhalt thun; und nachdem dieses geschehen ist, sind die Umstände wieder so, wie sie waren, als der Planet in dem Punkt *V* sich befand, nur in umgekehrter Ordnung.

§. 86.

§. 86.

Da also durch diesen Widerstand erst die Bewegung des Planeten von *E* bis *W* gehemmet wurde; so machen nunmehro diese Umstände, daß er erstlich von *W* bis *E* sich wieder bewegen, und alsdenn seine Bewegung bis *V* fortsetzen muß, d. i. der Planet wird vermöge der Umstände, unter welchen er ist, wechselsweise von einem Wendezirkel zum andern getrieben. Indem er nun aber aus den §. 81 angeführten Umständen eine Ellipse zu durchlaufen bestimmet wird; so verursachen die §. 84.=85. angeführten Umstände, daß diese Ellipse mit dem Aequator einen Winkel machen und also denselben in zween Punkten durchschneiden muß.

§. 87.

Eine hierzu etwas mit beytragende Ursach hätte ich anzuzeigen bey nahe unterlassen. Sie ist aus dem §. 38. zu ersehen, indem ich bey dem daselbst angeführten Versuche beobachtet habe, daß alsdann, wenn der Querl etwas zu tief stehet, um die Axe desselben eine Trichterförmige Holung des Wassers entstünde. Diese kann auf keine andere Art entstehen, als daher, weil bey der Mitte des Querls, oder wenn wir statt des Querls eine Kugel um ihre Axe drehen wollen, bey dem Aequator der Kugel die größeste Geschwindigkeit ist, und daher also der flüßige Körper, worinn das Drehen der Kugel geschiehet, bey dem Aequator die stärkste Fliehkraft ausüben muß, der flüßige Körper hingegen bey den

Polen zwar auch angestoßen wird, aber nicht mit so großer Geschwindigkeit: es muß also der flüßige Körper, worinn das Drehen der Kugel geschicht, bey den Polen gegen die Kugel zu bewegt werden, und bey dem Aequator sich wieder entfernen. Indem aber der flüßige Körper bey den Polen zufließet, so muß er die Kugel anstoßen.

§. 88.

Dieser Anstoß des flüßigen Körpers bey beyden Polen wird zwar bey einer auf einem Orte ruhenden Kugel gleich stark seyn; bey einer Kugel aber, die unter den §. 85. 86. angeführten Umständen ist, mögte er doch wohl bey dem Pole am stärksten seyn, welcher von dem Aequator der Erdbahn abgekehret ist, indem derselbe, durch das Drehen des Aethers um die Sonne, welches nahe an dem Aequator der Erdbahn am stärksten ist, so zu sagen verhindert wird, gegen den Pol des Planeten eben so stark zuzufließen, und an denselben anzustoßen, als es nach den Umständen auf der andern Seite geschehen wird. Ist aber der Anstoß des Aethers bey dem einen Pole stärker als bey dem andern; so ist er allerdings auch im Stande, zu der von einem Wendezirkel zum andern gehenden Bewegung der Erde etwas beyzutragen.

§. 89.

Es lässet sich auch auf diese Art die Möglichkeit einiger maßen einsehen, wie das Drehen der Sonne unterhalten werden kann, wenn man nur anneh-

annehmen will, daß an den Polen der Sonne ihre Beschaffenheit so eingerichtet sey, daß Hervorragungen z. B. Berge und Thäler in einer gewissen Stellung daselbst befindlich wären, welche ungefähr in Schneckenlinien von dem Pole aus gegen den Aequator zugingen: und diese Hypothese mögte wohl noch zur Noth angehen.

Wenn wir genau erwägen, was ich von §. 78 bis 89. erwiesen habe; so muß hier jedermann bemerken können, daß die Erde beständig an zween besonderen Orten von dem Aether einen stärkeren Anstoß bekommen muß, nämlich da, wo sie von dem um die Sonne sich drehenden Aether angestoßen wird, und da, wo sie durch ihr eigenes Drehen, und zugleich durch die Bewegung von Abend gegen Morgen, auf dem vierten Theile ihrer Oberfläche den größeren Widerstand bekömmt. Man siehet aber auch zugleich, daß dieser stärkere Anstoß nach Beschaffenheit der Umstände, wie wir sie im Ganzen finden, nicht zu allen Zeiten auf einerley Weise geschehen kann. Und ich bin der Meynung, daß durch die genaueren Beobachtungen dieser Umstände, die wahren Ursachen der Ebbe und Fluth am bequemsten können eingesehen werden, indem viele Erscheinungen, die wir dabey, zu verschiedenen Jahreszeiten wahrnehmen, nach meiner geringen Einsicht sich leicht erklären lassen. Jedoch dieses gehöret nicht zu meinem gegenwärtigen Zweck: vielleicht aber finde ich künftig bald einmal Gelegenheit mich hierüber deutlicher und genauer zu erklären.

§. 90.

Wenn die Beweise, die ich von §. 84. bis hierher angeführet habe, allenfals nicht hinreichend seyn sollten, meine Meynung deutlich zu machen, so beliebe man sich folgende Versuche vorzustellen, welche alle eine Aehnlichkeit mit der beschriebenen Bewegung der Planeten zeigen werden. Ein breiter Stein, der durch die Luft geworfen wird, flieget sehr selten in einer geraden Linie, sondern er weichet von derselben bald zur linken Hand, bald zur rechten ab, so, daß der Weg, welchen er durchlaufen ist, eine Schlangenlinie darstellt. Drehen wir eine Kugel, die wir auf einer Horizontalfläche bewegen, zugleich um eine Axe, welche mit der Horizontalfläche nicht parallel ist; so weichet sie von der Linie ab, welche sie hätte durchlaufen sollen. Bey dem Billard und Kegelspiel kömmt dieser Fall bisweilen vor, wie ich §. 21. gesagt habe.

§. 91.

Die Aehnlichkeit dieser angeführten Beyspiele mit der Abweichung der Planeten in ihrer Bahn von dem Aequator, ist in den Umständen zu suchen. Der Stein hat eine Senkungskraft vermöge seiner Schwere, der Planet auch vermöge des größeren Widerstandes auf dem 4ten Theile seiner Oberfläche. Allein der Widerstand der Luft ist bey dem Steine der Senkungskraft gerade entgegen gesetzt; bey dem Planeten aber wirket er von einer Seite stärker. Hingegen ist der Stein breit und wendet seine

breite

breite Seite bald nach der rechten bald nach der linken, vermöge des Widerstandes der Luft, welcher bey dieser Figur des Steins und seines Drehens nicht immer auf einerley Weise geschehen kann. Wendet sich nun der Stein so, daß der höchste Theil auf der rechten Hand ist; so muß auch der Widerstand auf der rechten Seite seyn, und also der Stein gegen die linke Seite bewegt werden. Indem dieses geschicht, muß er auch nach und nach seine Lage ändern, so, daß auf der linken Seite seine Theile höher zu stehen kommen. Alsdenn ist aber der stärkere Widerstand auf der linken Seite, daher der Stein gegen die rechte Seite muß bewegt werden. Also ist sein Flug schlangenförmig. Der Stein aber ist hier alleine in Bewegung, die Luft in Ruhe, und also sind die Umstände nicht völlig mit des Planeten seinen einerley.

§. 92.

Ich will daher noch ein Beyspiel anführen, in welchem sich mehr Aehnlichkeit der Umstände mit den Umständen des Planeten zeiget. Ein Kahn, welcher sich selbst überlassen auf einem Flusse schwimmet, wird bloß nach der Richtung des Flusses bewegt werden; denn vermöge der Schwere druckt er in der nämlichen Linie gegen das Wasser, in welcher das Wasser widerstehet: also ist keine Ursach vorhanden, warum der Kahn auf dieser oder jener Seite von der Richtung des Flusses abweichen sollte.

Wir wollen aber an irgend einem Theile des

Kahnes

Kahnes eine Kugel befestigen, welche zur Hälfte vom Wasser bedeckt seyn soll, und vermöge einer Kurbel um ihre Axe kann gedrehet werden. Damit aber auch durch das Drehen derselben um ihre Axe ein merklicher Anstoß gegen das Wasser geschehen könne; so versehe man die Oberfläche der Kugel mit etwas starken Hervorragungen.

§. 93.

Wenn die Axe der Kugel horizontal, d. i. mit der Oberfläche des Wassers parallel stehet, und die Kugel alsdenn um ihre Axe gedrehet wird; so kann dadurch weiter nichts bewerkstelliget werden, als eine geschwindere oder langsamere Bewegung des Kahnes, indem die Kugel das nämliche thun wird, was sonst ein Ruder zu thun vermag, welches, wenn es dem Strohme entgegen bewegt wird, den Kahn geschwinder fort treibet, und wenn es der Richtung des Strohmes nach bewegt wird, den Kahn etwas zurück hält.

§. 94.

Richten wir aber die Axe der Kugel schräg, daß sie mit der Oberfläche des Wassers einen Winkel machet, und drehen wir alsdenn die Kugel; so muß nothwendig der Kahn von der Richtung des Flusses abweichen, und zwar muß die Abweichung von derjenigen Seite geschehen, wo der Pol der Kugel außer dem Wasser stehet.

§. 95.

§. 95.

Bey diesem Versuche ist die größte Aehnlichkeit mit den Umständen des Planeten. Denn erstlich hat der Kahn nebst der Kugel eine Senkungskraft vermöge seiner Schwehre; fürs zweyte widerstehet das Wasser als ein flüßiger Körper dieser Senkungskraft; drittens hat das Wasser vermöge des Strohms eine Richtung, nach welcher es den Kahn mit fort treibt; viertens drehet sich die Kugel um ihre Axe, und diese Drehung ist der Richtung des Wassers nicht gerade entgegen gesetzt, sondern macht einen Winkel mit derselben. Alle diese Umstände sind auch bey dem Planeten §. 84. angeführet worden. Es ist aber auch die Wirkung einerley: denn wie der Planet von der Richtung des bewegten Aethers abweichet, also weichet der Kahn von der Richtung des fließenden Wassers ab.

§. 96.

Durch diese weise Einrichtung des allmächtigen Schöpfers, da die Bahnen der Planeten in Ellipsen geschehen, welche den Aequator durchschneiden, erhalten die Bewohner der Planeten die größten Bequemlichkeiten. Denn einmal entstehen daraus die Abwechselungen der vier Jahreszeiten, wodurch alle Gegenden derselben brauchbar gemacht werden: sodann werden wir im künftigen noch einsehen lernen, daß auch die Ursach der Schwehre und des Zusammenhangens der Körper von dieser Einrichtung abhanget. Nicht minder hat die Abwechselung der Winde, welche

welche uns zu großem Vortheil gereichet, ihren Grund zum Theil in derselben. Ja ich bin sehr geneigt zu glauben, daß die Veränderungen, die wir im Frühjahre und Herbste in dem Pflanzenreiche finden, auch hierinnen ihren Grund mit haben.

§. 97.

Bevor ich aber diese Abhandlung von den Ursachen der Bewegung der Planeten schließe, welche bis hieher alles, was bey derselben nothwendig ist, zu erklären hinreichend wäre: so will ich noch eine Anwendung auf jeden Planeten insbesondere machen, und zeigen, wie diese Theorie mit der wirklichen Beschaffenheit der Sachen übereintrift.

Hierbey werden wir auf die Größen der Massen, und die Geschwindigkeiten der Bewegungen, so wohl von einem Orte zum andern, als auch um die Axen eines jeden Planeten für sich zu sehen haben. Denn es wird noch aus den §. 15. 16. und 17. erinnerlich seyn, daß durch diese Dinge die größere oder kleinere Krümme der Bewegung bestimmet wurde. Weil dieses auch nur ein Beyspiel von der Anwendung der gegebenen Theorie seyn soll; so wird mir in solchem Falle erlaubt seyn, von der aus der Meßkunst bekannten Größe eines jeden Planeten auf dessen Masse zu schließen.

§. 98.

Ein Beyspiel von der Richtigkeit meiner Theorie zu geben, wird folgende Berechnung, welche auf die in dem lateinischen Berliner Calender

von

von 1754. angegebenen Größen sich gründet, dienen. Die Größen sind daselbst angegeben, wie folget.

Die wahren Halbmesser,			also sind die ganzen Durchmesser
Der ☉ =	7700.	—— =	15400.
des ☿ =	— 32.	—— =	— 64.
der ♀ =	— 87.	—— =	— 174.
der ♁ =	—100.	—— =	— 200.
des ♂ =	— 73.	—— =	— 146.
des ♃ =	—770.	—— =	—1540.
des ♄ =	—419.	—— =	— 838.

Berechnet man hieraus die größten Zirkel, so bekömmt man, wie folget,

Die größten Zirkel	
der ☉ =	48356.
des ☿ =	—200.
der ♀ =	—546.
der ♁ =	—628.
des ♂ =	—458.
des ♃ =	—4835.
des ♄ =	—2631.

§. 99.

Hieraus finden wir die Oberflächen, wenn wir die größten Zirkel mit dem Durchmesser multipliciren, wie folget.

Oberflächen

der ☉	=	744682400.
des ☿	=	— 12800.
der ♀	=	— 95004.
der ♁	=	— 125600.
des ♂	=	— 66868.
des ♃	=	— 7445900.
des ♄	=	— 2204778.

Weil ich behaupte, daß das Drehen der Planeten um ihre Axen von dem Anstoße der Sonnenstrahlen gegen die halben Oberflächen entstehet, (§. 66.) so muß ich auch die halben Oberflächen angeben: Diese sind also

bey der ☉	=	372341200.
dem ☿	=	—— 6400.
der ♀	=	—— 47502.
der ♁	=	—— 62800.
dem ♂	=	—— 33434.
dem ♃	=	— 3722950.
dem ♄	=	— 1102389.

§. 100.

Wir werden inskünftige auch den körperlichen Inhalt nöthig haben: daher will ich ihn, weil hier die beste Gelegenheit ist, gleich mit berechnen, indem ich die Oberfläche mit dem 6ten

6ten Theil des Durchmessers multiplicire. Es ist also

der körperliche Innhalt

der ☉ =		191135149333 3.
des ☿ =	——	136533.
der ♀ =	——	2755116.
der ♁ =	——	4186666.
des ♂ =	——	1627121.
des ♃ =	—	1911114333.
des ♄ =	——	307933994.

§. 101.

Die Entfernungen der Planeten von der Sonne, sind in dem Berliner Calender von 1754 folgendermaßen angegeben

Größte Entfernung.	Kleinste Entfernung.	also ist die mittlere Entfernung
☿ = 10274.	= — 6754.	= — 8514.
♀ = 16016.	= — 15796.	= — 15906.
♁ = 22370.	= — 21626.	= — 21998.
♂ = 36630.	= — 30426.	= — 33528.
♃ = 119900.	= — 108900.	= — 114400.
♄ = 221870.	= — 197802.	= — 209836.

§. 102.

Diese Entfernungen der Planeten von der Sonne sind in halben Erdmessern gegeben. Wenn ich nun annehme, die Bewegung der Planeten geschähe in Zirkeln um die Sonne herum,

herum, und die Sonne befände sich in dem Mittelpunkte dieser Zirkel; so würde die doppelte mittlere Entfernung der Planeten den Durchmesser der Bahn eines jeden abgeben. Es wäre also der Durchmesser der Bahn

des ☿ = 17028. des ♂ = — 67056. halbe
der ♀ = 31812. des ♃ = — 228800. Erd-
der ♁ = 43996. des ♄ = — 419672. messer.

§. 103.

Um meinen Endzweck zu erhalten finde ich für dienlicher, die Größen, welche in halben Erdmessern gegeben sind, in Rheinländische Schuhe zu verwandeln. Es wird aber der halbe Erdmesser angenommen = 20, 270, 000. Rheinländische Fuß; also darf man nur die im vorigen §. 102 angegebenen Größen hiermit multipliciren: auf diese Art finde ich die Durchmesser der Planeten Bahnen in Rheinländischen Füßen

für den ☿ = — 345,157,560,000.
die ♀ = — 644,829,240,000.
die ♁ = — 891,798,920,000.
den ♂ = — 1,359,225,120,000.
den ♃ = — 4,637,776,000,100.
den ♄ = — 8,506,751,440,000.

Hiervon sind die Umkreise, oder die Bahnen der Planeten in Zirkeln

des

des	☿	=	—	1,083,794,738,400.
den	♀	=	—	2,024,763,813,600.
der	♁	=	—	2,800,248,608,800.
des	♂	=	—	4,267,966,876,800.
den	♃	=	—	14,562,616,640,000.
des	♄	=	—	26,711,199,521,600.

Rheinländische Fuß.

Der Unterschied würde wenig betragen, ob ich die Bahnen nach Ellipsen, oder nach den mittleren Entfernungen die Zirkel berechnete; jenes aber würde mehr Weitläuftigkeit machen.

§. 104.

Es ist aus Beobachtungen bekannt, daß eine Kanonenkugel, aus einem Stücke geschossen, in Zeit von einer Secunde einen Raum von 600 Rheinländischen Füßen durchlauft. Um also die Verhältniße der Zeiten zu bekommen, nach welchen die verschiedenen Bahnen der Planeten mit einerley Geschwindigkeit durchlaufen würden, darf nur die Größe einer jeden Bahn, welche in Rheinländischen Füßen gegeben ist, §. 103. mit 600 dividiret werden: so kömmt die Zeit in Secunden heraus, welche eine Kanonenkugel brauchen würde, mit der angegebenen Geschwindigkeit, die Bahn eines jeden Planeten zu durchlaufen. Ich finde also die Zeit, welche die Kanonenkugel brauchen würde, die Bahnen zu durchlaufen bey

bey dem ☿	=	1,806,324,564.	Secunden
— der ♀	=	3,374,606,356.	—
— der ♁	=	4,667,081,014.	—
— dem ♂	=	7,113,278,128.	—
— dem ♃	=	24,271,027,733.	—
— dem ♄	=	44,518,665,869.	—

§. 105.

Macht man diese Secunden zu Minuten, Stunden, Tagen, und Jahren; so finde ich die Zeiten, welche die Kanonenkugel brauchen würde, die Bahnen der Planeten zu durchlaufen

	Jahre	Tage	Stund.	Minut.	Sec.
bey dem ☿ =	— 57	— 101	— 12	— 49	— 24
der ♀ =	107	— 2	— 22	— 39	— 16
der ♁ =	147	— 362	— 3	— 23	— 34
dem ♂ =	225	— 204	— 14	— 35	— 28
dem ♃ =	769	— 229	— 16	— 8	— 53
dem ♄ =	1411	— 247	— 8	— 4	— 29

§. 106.

Die Zeiten, in welchen die Planeten ihre Bahnen selbst durchlaufen, sind

	Jahre	Tage	Stund.	Minut.	Sec.	Dieses macht an Secunden
b. dem ☿ =	0	-- 87	--23	--15	--30	— 7,600,530
der ♀ =	0	--224	--16	--48	--30	— 19,414,110
der ♁ =	0	--365	-- 5	--48	--48	— 31,556,928
dem ♂ =	1	-- 321	--23	--30	--30	— 59,355,030
dem ♃ =	11	-- 314	--12	-- 0	-- 0	—374,068,800
dem ♄ =	29	--167	--22	-- 0	-- 0	—929,052,000

§. 107.

§. 107.

Dividiret man mit der Zeit, welche jeder Planet nöthig hat, seine Bahn zu durchlaufen, in diejenige, welche die Kanonenkugel brauchen würde, die Bahn eben desselben Planeten zu durchlaufen; so finden wir sie kleiner, und zwar in der Verhältniß, wie folget: man findet die Zeit

des ☿	=	237mal kleiner	
der ♀	=	173 — —	
der ♁	=	147 — —	
des ♂	=	119 — —	
des ♃	=	64 — —	
des ♄	=	47 —	Umgekehrt,

wie sich die Zeiten verhalten, verhalten sich die Geschwindigkeiten: also sind die Verhältnisse der Geschwindigkeiten auf die angegebene Art gegen einander, wenn man die Geschwindigkeit einer Kanonenkugel für 1. annimmt, wie dieses in dem §.37 angegeben ist.

§. 108.

Ein Planet mag befindlich seyn, wo er will, so wirken oder drucken die Sonnenstrahlen allemal gegen diejenige Hälfte seiner Oberfläche, die gegen die Sonne gekehret ist. Ist nun die Wirkung der Sonnenstrahlen an und für sich gleich groß, die Oberfläche des Planeten aber verschieden; so muß sich der Druck der Sonnenstrahlen verhalten, wie die halben Oberflächen.

Es ist aber aus der Naturlehre bekannt, daß die Wirkung der Sonnenstrahlen umgekehrt abnimmt, wie die Quadrate der Entfernungen zunehmen: in einer weiteren Entfernung also wirken sie immer schwächer.

§. 109.

Aus dem §. 68. wird noch errinnerlich seyn, daß ich die Ursach des Drehens der Planeten von dem Anstoße der Sonnenstrahlen, und der Bewegung des Planeten von einem Orte zum andern zusammengenommen herleitete. Wollen wir uns also besondere Fälle vorstellig machen, um daraus die Geschwindigkeit des Drehens um die Axe bestimmen zu können: so werden folgende Fälle hinreichend seyn uns deutliche Begriffe davon zu machen.

Es sey z. B.

1) der Anstoß der Sonnenstrahlen bey zween Planeten gleich groß: die Geschwindigkeit der Bewegung aber von einem Orte zum andern verschieden;

2) die Geschwindigkeit der Bewegung von einem Orte zum andern sey gleich groß; der Anstoß der Sonnenstrahlen aber verschieden:

§. 110.

Im ersten Falle behaupte ich, wird die Geschwindigkeit des Drehens bey demjenigen Planeten größer seyn, wo die Bewegung von einem Orte zum andern am größesten ist. Hingegen

gegen wird im andern Falle die Geschwindigkeit des Drehens bey demjenigen am grössesten seyn, wo der Anstoß der Sonnenstrahlen am stärksten ist. Wir sehen also, daß die Geschwindigkeit des Drehens der Planeten könne bestimmet werden aus der Größe des Anstoßes der Sonnenstrahlen, und der Größe der Geschwindigkeit der Bewegung von einem Orte zum andern.

§. 111.

Wir wollen also einen Versuch machen, ob wir im Stande sind aus diesen bestimmten Grössen die Geschwindigkeiten des Drehens eines jeden Planeten zu berechnen. Da die Wirkung der Sonnenstrahlen nach dem §. 108. umgekehrt abnimmt, wie die Entfernungen; so verfahre ich folgender Gestalt, daß ich aus den mitleren Entfernungen der Planeten die Quadrat Wurzal ziehe. Folgende Tabelle zeigt die Berechnung. In den §. 101. in der dritten Columne sind die mittleren Entfernungen z. B.

Die mittlere Entfernung

des ☿	=	8514	hiervon ist die	=	92
der ♀	=	15906	QuadratWurzel	=	126
der ♁	=	21998		=	148
des ♂	=	33528	— —	=	183
des ♃	=	114400	— —	=	338
des ♄	=	209836	— —	=	458

Ich nehme an, die Größe des Anstoßes der Sonnenstrahlen sey bey dem ☿ = 96, und

verfahre folgender Gestalt. Wie sich verhält 126. als die Wurzel der Entfernung des ♀. zu 92 als der Wurzel der Entfernung des ☿, so verhält sich der angenommene Anstoß der Sonnenstrahlen beym ☿ = 96 zu dem Anstoße derselben bey der ♀.

					☿	= 96
Also wie	126	-- 92	-- 96	Also finde ich ihn bey der	♀	= 70
Ferner	148	-- 92	-- 96 --	für die	♁	= 59
-- --	183	-- 92	-- 96 --	für den	♂	= 48
-- --	338	-- 92	-- 96 --	für den	♃	= 26
-- --	458	-- 92	-- 96 --	für den	♄	= 19

§. 112.

Mit dieser gefundenen Größe des Anstoßes der Sonnenstrahlen multiplicire man die halbe Oberfläche eines jeden Planeten nach dem §. 99. so wird man die Größe der Wirkung der Sonnenstrahlen bey jedem Planeten bekommen; also für

	die halben Oberflächen		d. Anstoß d. Sonnenstr.
den ☿ = —	6400.96	=	614400
die ♀ = —	47502.70	=	3325140
die ♁ = —	62800.59	=	3705200
den ♂ = —	33434.48	=	1604832
den ♃ = —	3722950.26	=	96796700
den ♄ = —	1102389.19	=	20945391

Diese in der hintersten Columne befindlichen Zahlen sind also die Größen, mit welchen der Anstoß

stoß der Sonnenstrahlen gegen die Planeten wirken wird.

§. 113.

Dieser Anstoß der Sonnenstrahlen ist für sich alleine noch nicht hinreichend ein Drehen um die Axe zuwege zu bringen, sondern er muß erstlich durch die Bewegung des Planeten von einem Orte zum andern wirksam gemacht werden.

Wir haben nach dem §. 106 die Geschwindigkeiten derselben gefunden,

bey — ☿	= 237	aus diesen	— = 15
♀	= 173	die Quadrat-	— = 13
♁	= 147	wurzeln	— = 12
♂	= 119	gezogen	— = 11
♃	= 64	giebt	— = 8
♄	= 47	— —	— = 7 beynahe.

Ich muß gestehen, daß ich hiervon keinen weiteren Grund anzugeben im Stande bin, weswegen die Quadratwurzeln aus diesen Größen müssen gezogen werden, als den, daß ich es durch die Erfahrung so gefunden habe.

§. 114.

Multipliciret man mit diesen gefundenen Wurzeln der Geschwindigkeit der Bewegung der Planeten, die Größen, welche den Anstoß der Sonnenstrahlen ausdrucken §. 112. so be-

kömmt man die Geschwindigkeit des Drehens um die Axen eines jeden Planeten.

	Anstoß der Sonnenstrahlen.		Die Quadratwurzel der Geschwindigkeit der Bewegung von Abend geg. Morgen.		Geschwindigkeit des Drehens
z. B. des ☿	= —	614400.	15	= —	9216000
♀	= —	3325140.	13	= —	43226820
♁	= —	3702500.	12	= —	44462400
♂	= —	1604832.	11	= —	17653152
♃	= —	96796700.	8	= —	774373600
♄	= —	20945391.	7	= —	146617737

Diese zuletzt gefundenen Zahlen drücken die Verhältnisse der Geschwindigkeiten des Drehens um die Axe eines jeden Planeten aus. Man kann sich aber bey diesen Verhältnissen an und für sich noch keinen deutlichen Begriff machen: daher man, wenn man erhalten will, was man verlanget, nämlich in welcher Zeit sich ein jeder Planet um seine Axe drehe, auf folgende Art verfahren muß.

§. 115.

Wenn ein Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit einen gewissen Raum durchlauft; so braucht er eine gewisse Zeit darzu. Ist nun die Geschwindigkeit seiner Bewegung groß, und der Raum, den er durchlauft, klein; so wird die Zeit, welche er braucht den kleinen Raum zu durchlaufen, auch klein seyn. D. i. wie die Geschwindigkeiten sich zu dem Raume ver-

verhalten, so verhalten sich die Zeiten zu einander.

Nun ist bekannt, wenn sich eine Kugel um ihre Axe drehet, so durchlaufen die Theile der Oberfläche, welche in dem Aequator sind, den größten Zirkel der Kugel; folglich kann ich hier die größten Zirkel als den Weg ansehen, welcher mit den gefundenen Geschwindigkeiten durchlaufen wird. Es muß also folgender Gestalt verfahren werden: wie sich verhält die gefundene Geschwindigkeit des Drehens eines jeden Planeten §. 114. zu dem größten Zirkel eben desselben Planeten, so verhält sich seine Zeit, in welcher er sich einmal um seine Axe drehet, zu einer willkührlich angenommenen Zeit.

Um weitläuftige Multiplication zu vermeiden, will ich die willkührliche Zeit annehmen = 10000000.

Nun verfahre ich also: wie sich verhält

Die Geschwindigkeit des

	Drehens §. 114,	zu den größten Zirkeln §. 98.	so verhält sich die angenommene Zeit	zu der zu findenden Zeit
des ☿ =	9216000 —	200 —	10000000 —	= 217
der ♀ =	43226820 —	546 —	10000000 —	= 126
— ♁ =	44462400 —	628 —	10000000 —	= 141
— ♂ =	17653152 —	458 —	10000000 —	= 259
— ♃ =	774373600 —	4835 —	10000000 —	= 62
— ♄ =	146617737 —	2631 —	10000000 —	= 179

§. 116.

§. 116.

Diese gefundene Zahlen drücken also die Zeiten aus, in welchen sich ein jeder Planet einmal um seine Axe drehet. Um diese in bekannte Größen zu verwandeln, mache ich sie auf folgende Art zu Minuten. Z. B. 141 ist die Zeit, in welcher sich unsere Erde um ihre Axe drehet, diese ist = 23 Stunden und 56 Minuten = 1436 Minuten. Nun sage ich, wie sich verhält 141 als die Zeit des Drehens der Erde, zu 219 als der Zeit des Drehens des ☿, so verhalten sich 1436 Minuten zu der zu findenden Zahl, und so durchgängig. Z. B.

wie sich verhält die Zeit der Umwalzung der Erde	zu der Zeit der Umwalzung	so verhält sich die bekannte Zeit der Erde	zu
= 141 —	des ☿ = 217 —	= 1436 Minuten	2210
= 141 —	der ♀ = 126 —	= 1436 —	1283
= 141 —	der ♁ = 141 —	= 1436 —	1436
= 141 —	des ♂ = 259 —	= 1436 —	2637
= 141 —	des ♃ = 62 —	= 1436 —	631
= 141 —	des ♄ = 179 —	= 1436 —	1823

Diese gefundenen Zeiten sind also Minuten: wenn man sie zu Stunden machet, so ist die

Zeit.		Stunden,		Minuten
des ☿	=	36	—	50
der ♀	=	21	—	23
der ♁	=	23	—	56
des ♂	=	43	—	57
des ♃	=	10	—	31
des ♄	=	30	—	23

§. 117.

Wollen wir die hier gefundenen Zeiten gegen diejenigen halten, welche uns aus den Beobachtungen bekannt sind, so ist z. B. die Zeit der Umwelzung

des ☿ = unbekannt

der ♀ = 23 Stunden = 1380 Minut.

der ♁ = 23 St. — 56 Min. = 1436 Min.

des ♂ = 24 — 40 — = 1484 —

des ♃ = 9 — 56 — = 596 —

des ♄ = unbekannt.

Man siehet, daß die §. 116. durch die Rechnung von mir gefundenen Zeiten wenig von den durch Beobachtungen bekannten unterschieden sind, und zwar habe ich bey der ♀ die Zeit um 97 Minuten zu klein gefunden; hingegen bey dem ♃ um 35 Minuten zu groß.

Auch dieses lässet sich noch vertheidigen. Es ist bekannt, daß man daraus, wenn man

die

die Flecken im Planeten wieder auf dem nämlichen Orte siehet, schließet, der Planet habe sich alsdenn völlig um seine Axe gedrehet. Hat man aber dabey auch wohl mit in Erwegung gezogen, daß wir, wenn wir diese Flecken beobachten, uns zugleich von unserer Stelle bewegen? Eben diese eigene Bewegung des Beobachters verursachet, daß bey einem Planeten, der weiter von der Sonne entfernet ist, als die Erde, worauf wir uns befinden, die Flecken in kürzerer Zeit an dem nämlichen Orte müssen sichtbar werden, weil wir uns dem Drehen des Planeten entgegen bewegt haben. Hingegen bey einem Planeten, der näher an der Sonne ist, als unsere Erde, folgt aus der eigenen Bewegung unserer Erde, daß die Zeit, in welcher die Flecken auf dem nämlichen Orte gesehen werden, größer seyn müsse, als das Drehen selbst: denn wir bewegen uns in der nämlichen Richtung mit den Flecken, aber geschwinder.

§. 118.

Beym ♂ ist der Unterscheid am größesten; ich muß aber bekennen, daß ich überhaupt von ihm und dem ♄ glaube, daß wir die wahre Größe von ihnen nicht völlig richtig bestimmet haben, weil fast alle Berechnungen, die ich nach meiner Art mit denselben vornehme, nicht so gut eintreffen wollen, wie sie bey den übrigen Planeten zutreffen. Denn wenn ich nach meinen Berechnungen und nach der Analogie schliessen will, so werde ich bewogen zu glauben, daß der ♂ größer als unsere Erde seyn müsse, und

♄ größer

♄ grösser als ♃. Es ist dieses ein Fehler, welcher aus der Eigenliebe, wovon doch nicht leicht ein Mensch völlig befreyet ist, entspringet, daß wir lieber glauben, andere hätten gefehlet, als daß wir selbst sollten Fehler begangen haben.

§. 119.

Dieses wäre also die Art und Weise, wie sich die aus der Meßkunst bekannten Grössen auf meine Theorie anwenden ließen, bisher nur noch bloß in Betrachtung des Drehens der Planeten um die Axen. Man siehet leicht, daß bey der Elliptischen Bewegung der Planeten um die Sonne, die Entfernung von derselben bald grösser, bald aber auch kleiner seyn müsse; überdem aber auch die Geschwindigkeit der Bewegung von Abend gegen Morgen nicht immer einerley seyn könne. Da nun aus diesen zween Umständen öfters das Drehen der Planeten stark vermehret, oder vermindert werden muß; so kömmt dieses wieder dargegen, was §. 75 ist angeführet worden, daß nämlich die Hälfte des Planeten, welche von der Sonne beschienen wird, nicht immer in den Polen sich endiget: sondern zu der Zeit, da die jetzt angeführten Umstände das Drehen am meisten vermehren würden, macht die Stellung des Planeten gegen die Sonne, daß die Abweichung der von der Sonne beschienenen Hälfte von den Polen am grössesten ist, und also wird dadurch das Drehen des Planeten größtentheils in der Gleichheit erhalten.

§. 120.

Würden wir nun die Senkungskräfte der Planeten, welche durch den ungleichen Widerstand auf dem vierten Theile der Oberfläche des Planeten entspringen §. 11. nach diesen Umständen berechnen, so würden wir, wenn wir dieselben gegen die abwechselnd vermehrte Fliehkräfte hielten, die Elliptischen Bahnen der Planeten auf das genaueste zu bestimmen im Stande seyn. Ich befürchte aber, daß ich durch diese sehr mühsame Arbeit dem geneigten Leser verdrießlich fallen mögte, indem ich vielleicht allzuviele Aufmerksamkeit von ihm erfodern müßte. Ich erspare daher die Sache auf eine andere Gelegenheit.

§. 121.

Noch eine Berechnung finde ich für nöthig vorzunehmen, und diese bestehet darinn, daß ein jeder Planet nach denen bisher von mir angeführten Umständen einen solchen Weg der Größe nach durchlaufen müsse, welchen er wirklich durchläuft. Ich stelle die Rechnung folgender Gestalt an. Z. B. die Zeiten, in welchen sich jeder Planet einmal um seine Axe völlig herum drehet, sind von mir gefunden worden

bey der ☿ = 2210 Minuten
-- der ♀ = 1283 -- --
-- der ♁ = 1436 -- --
-- dem ♂ = 2637 -- --
-- dem ♃ = 631 -- --
-- dem ♄ = 1823 -- --

Umge-

Umgekehrt wie sich die Zeiten verhalten, verhalten sich die Geschwindigkeiten des Drehens, wenn die Räume gleich sind. Wenn ich also die gänzliche Umwalzung eines jeden Planeten als eine gewisse Größe annehme, z. B. = 100000 und mit einer jeden Zeit in diese angenommene Größe dividire; so bekomme ich die Verhältnisse der Geschwindigkeiten im Drehen um die Axe in folgenden Zahlen, also

bey dem ☿	=	100000 : 2210	=	45
der ♀	=	100000 : 1283	=	77
der ♁	=	100000 : 1436	=	69
dem ♂	=	100000 : 2637	=	37
dem ♃	=	100000 : 631	=	158
dem ♄	=	100000 : 1823	=	54

§. 122.

Es ist in dem §. 9 und 10 von mir erwiesen worden, daß der ungleiche Widerstand auf dem 4ten Theile der Oberfläche doppelt so groß sey, als die kleinste Geschwindigkeit entweder des Drehens um die Axe, oder auch der Bewegung von einem Orte zum andern. Wenn ich also die Größe des ungleichen Widerstandes bey jedem Planeten berechnen will, so darf ich nur die doppelte Geschwindigkeit des Drehens mit dem 4ten Theile der Oberfläche des Planeten multipliciren. Es wird aber einerley seyn, ob ich den 4ten Theil der Oberfläche, mit der doppelten Geschwindigkeit multiplicire; oder die

halbe Oberfläche mit der einfachen Geschwindigkeit: denn in beyden Fällen kömmt einerley heraus.

	Die halben Oberflächen (§. 99)		multipliciret mit		Größe des ungleichen Widerstandes
sind bey dem ☿	= —	6400.	45	= —	288000
♀	= —	47502.	77	= —	3657654
♁	= —	62800.	69	= —	4333200
♂	= —	33434.	37	= —	1237058
♃	= —	3722950.	158	= —	588226100
♄	= —	1102389.	54	= —	59529006

Um diese Verhältnisse im kleineren zu bekommen, damit sie leichter zu übersehen sind, dividire ich sie durcheinander, und also bekomme ich, wie folget. Wenn also die Größe des ungleichen Widerstandes

bey dem ☿ = 1 ist; so ist sie
bey der ♀ = 12
bey der ♁ = 15
bey dem ♂ = 4
bey dem ♃ = 2038
bey dem ♃ = 206

§. 123.

Um den körperlichen Inhalt der Planeten im kleinen zu bekommen, dividire ich auch diese (§. 100.) durcheinander: und so bekomme ich, wenn der ☿ = 1 ist

		Körperliche Inhalt		
Also	☿ =	136533 : —	= — =	1
	♀ =	2755116 : — 136533	= — =	20
	♁ =	4186666 : — —	= — =	30
	♂ =	1627121 : — —	= — =	11
	♃ =	1911114333 : — —	= — =	13967
	♄ =	307933994 : — —	= — =	2255

§. 124.

Wie ich in dem (§. 16-19.) gezeiget habe, so bestehet der Anstoß gegen den flüssigen Körper, wenn die Masse mit der Geschwindigkeit multipliciret wird, also:

		ist die Masse		Geschwindigkeit (§. 107.)	
b. dem	☿	=	1 —	237 =	237
der	♀	=	20 —	173 =	3460
der	♁	=	30 —	147 =	4410
dem	♂	=	11 —	119 =	1309
dem	♃	=	13967 —	64 =	893888
dem	♄	=	2255 —	47 =	105985

Diese Größen sind also der Anstoß gegen den flüssigen Körper (§. 16.)

§. 125.

Dividiret man demnach mit den Größen, welche den ungleichen Widerstand ausdrucken §. 122. in diejenigen, welche den Anstoß gegen den flüssigen Körper ausdrücken; so bekommt man die Größe des Abweichens von der geraden Linie also:

b. dem ☿ =	1 :	237 =	$-\frac{1}{237}$	Größe des Abweichens von der geraden Linie
der ♀ =	12 :	3460 =	$-\frac{1}{288}$	
der ♁ =	15 :	4410 =	$-\frac{1}{294}$	
dem ♂ =	4 :	1309 =	$-\frac{1}{327}$	
dem ♃ =	2038 :	893888 =	$-\frac{1}{438}$	
dem ♄ =	206 :	105985 =	$-\frac{1}{504}$	

Ist das Verhältniß des Abweichens groß, so muß der Zirkel, welcher daraus entstehet, klein seyn: und also sehen wir hieraus, daß die Zirkel nach den Umständen das nämliche Verhältniß haben müssen, wie sie in der That sind. Denn der ☿ muß den kleinsten Zirkel durchlaufen, und die übrigen müssen immer größer seyn, wie es auch die Erfahrung bey jedem Planeten zeiget.

§. 126.

Indem man diese gegebene Theorie der Bewegung der Planeten durchgehet, wird man von freyen Stücken auf den Gedanken gebracht, daß man auch von dem Drehen der Sonne einen Grund einzusehen wünschet. Ich muß gestehen, daß der Grund, welchen ich §. 89. angegeben habe, nur alsdann statt findet, wenn die Sonne sich schon drehet, und also nur zu der Fortdauer dieses Drehens etwas beytragen kann. Ich muß auch bekennen, daß ich aus den Umständen, welche bloß auf unser eigenes System angewendet sind, nichts finden kann, was eigentlich das Drehen der Sonne um ihre Axe

zu

zu bewerkstelligen im Stande wäre. Allein nehme ich an, daß, was uns die Analogie lehret, alle Fixsterne Sonnen sind, welche sich um ihre eigenen Axen drehen, und daher ein jeder von ihnen wieder sein besonderes System von Planeten auf die nämliche Art habe und behalte, wie ich es von der Sonne gezeiget habe: so sehe ich einigermaßen einen wahrscheinlichen Grund von dem Drehen unserer Sonne ein.

§. 127.

Ich darf nur annehmen, daß von zween oder auch mehreren Fixsternen, welche unserer Sonne am nächsten stehen, und zwar so, daß der eine in Ansehung der Sonne z. B. in Nord Ost stehe, der andere aber in Süd West; daß ferner der durch das Drehen um dieser beyden Fixsterne Axen, in eine kreisförmige Bewegung gesetzte Aether gerade an der Oberfläche der Sonne so anstoße, daß die Bewegung auf einer Seite von oben hinunter, und auf der andern Seite von unten hinauf gehe; so würde das Drehen der Sonne um ihre Axe hieraus erfolgen müssen. Z. B. *S.* (Tab. III. Fig. XIII.) stellet die Sonne vor, *Y* den einen Fixstern, *X* den andern. *V. W* sey der Aether, welcher durch das Drehen des Sternes *Y* in diese Bewegung gesetzt werde, *TZ* aber sey der Aether, welcher durch den Stern *X* in dieser Bewegung ist. Wenn nun die Sonne auf diese Art von dem Aether angestoßen würde, könnte da wohl etwas anders daraus entstehen, als das Drehen um

ihre Axe? Es ist eben nicht nöthig, daß durch dergleichen Wirbel um einen andern Fixstern, der unsrige um unsere Sonne verwirret werden müßte, wie man zu denken leicht bewogen werden mögte. Denn die Wirbel können nicht wie Kugeln ausgebreitet seyn, sondern nur wie Zirkelflächen, die von dem Mittelpunkt der Sonne, auf eine gewisse Weite auseinander gehen.

§. 128.

Diese Art einen Körper um seine Axe zu drehen ist so natürlich, daß wir sie nicht nur bey mechanischen Maschienen sehr öfters angewendet finden, z. B. bey einigen Winden, oder auch in Mühlen; sondern so gar unvernünftige Geschöpfe wissen sich dieser Methode zu ihrem Nutzen zu bedienen, wovon ich vor einigen Jahren zu meiner größten Verwunderung und zum Vergnügen ein Beyspiel gesehen habe.

§. 129.

Im Spatzierengehen bemerkte ich, daß in einer Entfernung von einigen Schritten, sich etwas bewegte. Um zu erforschen, was es seyn mögte, betrachtete ich es etwas näher, und fand, daß zween Käfer, die Hr. Rösel in seiner Insekten Belustigung, Scarabeos-terrestres genennet und auf der 4ten Tabelle abgebildet hat, an einer Kugel saßen und zwar so, daß einander gerade gegen über an der Kugel, ein jeder seine Stelle hatte, der eine den Kopf aufwärts gekehret, der andere aber unterwärts; beyde bemüheten

müheten sich zu gleicher Zeit, ein jeder nach seiner Richtung fort zu laufen. Hierdurch wurde die Kugel um ihre Axe gedrehet, und also fortgewälzet: und diese zwey Thierchen waren so geschickt in ihrer Arbeit, daß sie die Kugel hinwälzen konnten, wohin es ihnen beliebte, bald aufwärts, bald seitwärts. Die Kugel, womit sie sich also beschäftigten, war ein Excrement von einem Hasen. Da mir diese Beschäftigung so bewundernswürdig vorkam, so glaubte ich, daß diese Thierchen solche Kugel in ihre Wohnung zu schleppen willens wären. Ich nahm mir deswegen die Mühe, die Wohnung in der Nähe herum aufzusuchen, war aber nicht so glücklich, dieselbe zu entdecken, ob ich mich gleich $\frac{3}{4}$ Stunden lang damit beschäftiget hatte, und dabey immer mehr ihre Geschicklichkeit zu bewundern Gelegenheit fand.

§. 130.

Um nichts vorbey zu lassen, was zu der Bewegung der Planeten gehöret, will ich mich nun an die Bewegung der Nebenplaneten (Planetarum secundariorum) machen. Diese scheinet, wenn wir sie von demjenigen Hauptplaneten, um welchen die Bewegung geschiehet, betrachten, in einer Ellipse zu geschehen. Würden wir sie aber von einem andern Orte außerhalb dem Hauptplaneten beobachten; so würden wir sehen, daß es mehr eine Cycloide sey. Da nun diese von der Ellipse sehr unterschieden ist: so müssen auch die Ursachen von dieser Be-

wegung ganz von den Ursachen der Elliptischen unterschieden seyn.

§. 131.

Bey den Hauptplaneten haben wir bemerket, daß sie sich alle mit ziemlicher Heftigkeit um ihre Axen drehen. Durch dieses Drehen um die Axen, und die Bewegung um die Sonne von Abend gegen Morgen zugleich, entstehet auf dem 4ten Theile der Oberfläche ein größerer Widerstand §. 11, welcher die Planeten in einer Ellipse zu gehen bestimmete. Da wir aber bey den Nebenplaneten dieses heftige Drehen um die Axen nicht wahrnehmen; so werden auch bey diesen andere Umstände vorhanden seyn müssen, welche ihre Cycloidische Bewegung bewerkstelligen.

§. 132.

Da jeder Hauptplanete mit großer Heftigkeit um seine Axe gedrehet wird, und innerhalb dem Aether befindlich ist; überdem ein kugelförmiger Körper ist, welcher in seiner Oberfläche Ungleichheiten hat; so muß er durch sein Drehen um die Axe eben sowohl, als die Sonne, den um ihn befindlichen Aether in eine schneckenförmige Bewegung setzen. §. 43. Und wenn in diesem in schneckenförmige Bewegung gesetzten Aether ein freyer Körper befindlich ist; so müßte derselbe eben sowohl in Berührungslinien, oder vielmehr in Schneckenlinien von dem Mittelpunkte des bewegten Aethers sich entfernen, wie §. 38. geschahe. Allein

wenn

wenn wir betrachten, daß sowohl der Hauptplanete, welcher durch sein Drehen um die Axe den um ihn befindlichen Aether in die schneckenförmige Bewegung setzet, als auch der um den Hauptplaneten befindliche Aether mit einander durch den Wirbel um die Sonne mit fort gerissen werden; so werden die Umstände, welche die Bewegung des Nebenplaneten bestimmen, aus folgender Figur 9 Tab. II. deutlich einzusehen seyn.

§. 133.

Die krumme Linie *A. B.* sey also der Weg des Hauptplaneten. Tab. II. Fig. IX. Weil dieser Hauptplanete durch die Bewegung des um die Sonne sich in Schneckenlinien bewegenden Aethers fortgestoßen wird; (§. 37-43.) so stellen die punktirten krummen Linien, welche mit dem Wege des Planeten *A B* parallel gehen, den um die Sonne sich bewegenden Aether vor. Da aber der Hauptplanete sich um seine Axe drehet, so setzt er den um sich herum befindlichen Aether auch in eine schneckenförmige Bewegung, welche durch den Zirkel *L M N O* ausgedruckt ist.

§. 134.

Weil sich unser Mond innerhalb 4 Wochen einmal um die Erde herum drehet; so wollen wir den Zirkel *L M N O* in 28 Theile theilen. Die Bahn des Hauptplaneten *A B*, wollen wir auch in Theile theilen. Wenn wir nun annehmen, der Mond befände sich in dem Punkt *L*;

so müßte er von der schneckenförmigen Bewegung des Aethers, die um den Hauptplaneten geschiehet, angestoßen werden, und vermöge dieses Anstoßes allein, würde er in der Berührungslinie von dem Punkte *L* sich entfernen müssen. Indem er aber diese Linie durchlaufen würde, so würde er auch von der schneckenförmigen Bewegung des Aethers, welche um die Sonne herum geschiehet, und mit dem Wege *A B* des Hauptplaneten parallel gehet, angestoßen, mit *A B* parallel zu gehen. Wenn der Nebenplanete, welcher sich in dem Punkte *L* befände, von der Bewegung des Aethers, die um den Hauptplaneten geschiehet, von *L* nach 1 bewegt werden sollte, zu gleicher Zeit aber auch von der Bewegung des Aethers, die um die Sonne geschiehet, angestoßen würde, mit *A B* parallel zu gehen: so muß er die Diagonallinie *L 1* durchlaufen.

§. 135.

Unter der Zeit aber, daß der Nebenplanet von *L* bis *1* fortgerückt ist, ist der Hauptplanete von *A* nach *1* in seiner Bahn fortgegangen. Demnach gehet nunmehro die Wirkung der schneckenförmigen Bewegung des Aethers um den Hauptplaneten in Ansehung des Nebenplaneten von 1 bis 2; die Bewegung des Aethers um die Sonne aber gehet wieder mit *A B* parallel. Daher muß der Nebenplanet wiederum die Diagonallinie *1 2* durchlaufen, und so fort. Wenn wir nun diesen Weg verfolgen, und die Umstände

de so in Erwegung ziehen, wie sie jederzeit sind; so wird der Nebenplanet eine Cycloide durchgelaufen seyn.

§. 136.

Um den Raum zu schonen, habe ich die zu dieser Figur nöthigen Ziffern von 1 bis 9 ordentlich ausgedruckt, statt der 10 aber eine römische Zahl X gesetzet: die 1 nach der römischen Zahl X bedeute 11, und so fort bis 19, die 20 ist mit zwey römischen XX angemerkt: und die Ziffern, welche weiter folgen, werden, wie bey der Zehene darzu addiret. Hätte ich die Sache nicht also eingerichtet: so wäre ich in Ansehung des Platzes nicht gut ausgekommen.

§. 137.

Wollen wir nun die Umstände erwegen, welche bey dieser Figur 9 vorkommen; so bemerken wir,

1) daß der Winkel, welchen die anstoßenden Kräfte bey *L* machen, meistentheils ein rechter Winkel sey;

2) daß von *L* bis 7 der Winkel, welchen die anstoßenden Kräfte machen, immer spitziger werde;

3) daß bey 8 und 9 fast gar kein Winkel sey, sondern die Kräfte fast in einer geraden Linie nach einerley Richtung wirken;

4) daß die Winkel von 9 bis 16 immer weniger spitzig werden, so, daß bey 16 fast ein rechter Winkel ist;

5) daß

5) daß von 16 bis 23 die Winkel der anstoßenden Kräfte immer stumpfer werden, so, daß bey 23 die Richtung der anstoßenden Kräfte fast in einer geraden Linie gegen einander wirken;

6) daß von 23 bis 28 die Winkel immer weniger stumpf werden, bis in Nr. 28 wieder ein rechter Winkel kommt, wie im Anfange.

§. 138.

Aus der Naturlehre und Geometrie ist bekannt, wenn zwo Kräfte, die an und für sich immer gleich groß bleiben, zugleich unter einem spitzigen Winkel wirken, daß die Diagonallinien länger sind; hingegen wenn sie unter einem stumpfen Winkel wirken, die Diagonallinien kürzer werden. Hieraus erhellet also, daß der Mond oder der Nebenplanete nicht immer mit einerley Geschwindigkeit gehen kann. Da nun der Hauptplanete, die Erde, um welchen die Bewegung geschiehet, in Ansehung des Mondes einerley Geschwindigkeit behält; so muß dieser von der Erde bald weiter entfernet, bald näher bey ihr seyn; doch kann solches nach den Umständen nicht viel betragen. Es wird dieses durch die Beobachtungen bestätiget.

§. 139.

Indem der Mond einmal seine Bahn durchlaufen ist; so müssen die anstoßenden Kräfte auf seiner Oberfläche rings herum von Abend gegen Morgen fortgerückt seyn. Hieraus folget, daß er

er sich innerhalb der Zeit, da er seinen Weg vollendet, um seine Axe einmal müsse gedrehet haben. Weil aber die Kräfte die Winkel verändern; (§. 138.) so folgt, daß auch dieses Drehen nicht gleichförmig geschehen kann. Aus dem Drehen folgt, daß er immer eben denselben Theil seiner Oberfläche gegen die Erde kehren müsse; und aus der ungleichen Geschwindigkeit dieses Drehens folgt das sogenannte Schwanken des Mondes. Da nun die Erde durch ihr Drehen um die Axe den Mond mit in Bewegung setzet, §. 122, und zugleich von ihrer Stelle von Abend gegen Morgen sich bewegt; so folgt, weil der Mond entfernet ist, daß zu der Zeit, da die Wirkung des Drehens der Erde bey demselben wirksam wird, die Erde schon aus ihrem vorigen Punkte müsse hinweg gerückt seyn. Weil nun hieraus nach dem § 139 das Drehen des Mondes mit entstehet; so muß es uns vorkommen, als richtete derselbe immer eben denselben Theil seiner Oberfläche gegen ein ausserhalb der Erde befindliches Pnnkt, welches wiederum die Beobachtungen bestätigen.

§. 140.

In dem §. 82 erwies ich, daß die Erde in Ansehung der Sonne nicht immer in dem Aequator stehe, und daher der um die Sonne sich bewegende Aether bald auf der rechten, bald auf der linken Seite stärker anstosse, wodurch die Erde in der Eckliptick zu gehen bestimmet würde, welche den Aequator unter einem Win-

kel von 23 Grad 29½ Minuten durchschneidet. Da nun die Bewegung des Mondes sowohl von dem Drehen der Erde um ihre Axe, und dem daher in Bewegung gesetzten Aether, als von dem durch das Drehen der Sonne in Bewegung gesetzten Aether zugleich entstehet; §. 132; so siehet man leicht, daß, da die Erde von Mittag gegen Mitternacht und wieder zurück bewegt wird, in Ansehung der Sonne, auch die Wirkung des bewegten Aethers bey dem Monde von Mittag gegen Mitternacht, und wieder zurück gehen müsse, so, daß der Anstoß des Aethers bey dem Monde bald auf der mittäglichen, bald auf der mitternächtlichen Seite seine größte Wirkung nach Beschaffenheit der Umstände thun müsse.

§. 141.

Aus dieser verschiedenen Wirkung des bewegten Aethers folgt also nicht nur die Bewegung des Mondes von Mittag gegen Mitternacht, und von daher wieder zurück; sondern auch das Schwanken desselben von der Mittags- und Mitternachtseite. Ja ich behaupte, daß die Bewegung des Mondes auf das genaueste könne bestimmet werden, wenn man nur nach dieser von mir angegebenen Methode die Umstände genau erwegen wollte. Die nämliche Bewandniß, wie mit unserem Monde, hat es auch mit den Monden des Jupiters und Saturnus: indem die Umstände bey beyden dieselben, und nur die Größen der Wirkungen verschieden sind.

§. 142.

§. 142.

Bis hieher glaube ich von allen Bewegungen, welche die Hauptplaneten sowohl, als die Nebenplaneten machen, den Grund angegeben zu haben, und also die Abhandlung der Ursachen der Bewegung der Planeten beschließen zu können. Ich weiß, daß gewisse Leute nach einem jetzt fast herrschenden Geschmacke sich nicht gern mit vielen Berechnungen beschäftigen, und glaube so gar, schon durch die wenigen hierinn eingestreueten Rechnungen manchem unangenehm gefallen zu seyn. Allein durch welchen andern Weg können wir in der Naturlehre vollkommener von der Richtigkeit einer Sache überführet werden, als durch Berechnungen? Sollte also wohl dieser neuere Geschmack, wo man alles nur obenhin zu wissen verlanget, uns mit der Zeit nicht in eine Dunkelheit der Wissenschaften stürzen, und außer Stand setzen, die Sachen bis auf den Grund zu erforschen. Von rechtswegen hätte ich noch viel mehr Berechnungen anbringen müssen, als z. B. die Berechnung der Bahnen der Planeten in Ellipsen. Auch ist die Anwendung der Keplerischen Regel also thunlich, daß aus der Geschwindigkeit der Bewegung der Nebenplaneten, die Geschwindigkeit des Drehens der Hauptplaneten kann bestimmet werden. Zu beyden Berechnungen aber hätte ich viel Mühe und Zeit anwenden müssen; und ich stünde dabey in Gefahr, bey den meisten Lesern einen Abscheu dadurch zu erregen. Es mag also dieses hiervon einstweilen

genug

genug seyn, bis Zeit und Umstände die noch anzubringenden möglichen Berechnungen erlauben werden.

Es ist mir wohl bekannt, daß man diese Bewegungen der Planeten bald aus einer anziehenden Kraft der Körper, bald aus einer allgemeinen Schwehre derselben gegen einander, die sich aber wiederum auf die anziehende Kraft beziehet, bald aber auch durch einen Anstoß des Aethers zu erklären gesucht hat. Allein wie vielen Unvollkommenheiten diese Theorien unterworfen sind, das stelle ich einem jeden, der sie zu beurtheilen die Fähigkeit hat, zur Erwägung anheim. Unterdessen ist gewiß, daß jene von großen Männern erdachten Hypothesen, um der Erscheinungen willen, weil sich dieselben daraus einigermaßen erklären lassen, sind erfunden, von ihren Anhängern aber weiter ausgedehnet worden, als sie die Erfinder selbst würden ausgedehnet haben.

Ich hingegen lege dem Körper als Körper keine andere Eigenschaft bey, als die Undurchdringlichkeit, und das Vermögen, durch äusserliche Umstände zur Bewegung und zum Druck nach einer Gegend bestimmet zu werden, worinne ich fast alle Metaphysiker auf meiner Seite habe.

Den Mathematikern muß es nach dieser Theorie leicht seyn, die Erscheinungen der Größe nach so zu berechnen, daß die Krümmen

der

der Bewegungen, wie bey Newtons allgemeiner Schwehre, aufs genaueste können bestimmet werden.

Bey meiner Theorie brauche ich weiter nichts, als Druck und Widerstand, und erwäge nur, wie durch verschiedene Umstände die Größe derselben verschieden seyn muß.

Die Cometen anlangend, kann ich es hier etwas zuverläßiges zu sagen nicht unternehmen, weil die Bahnen derselben noch nicht bestimmt genug bekannt sind.

Die Ursachen der Schwehre.

Vorerinnerung Von der Ursach der Schwehre.

Von der Ursach der Schwehre giebt es mancherley Erklärungen. Einige behaupten, sie sey eine Eigenschaft, die der Materie, als Materie schon zukäme. Wäre dieses, so müßte es unmöglich seyn, bloß durch verschiedene Verbindungen von einerley Materien, eine verschiedene absolute Schwehre zu erhalten, wovon wir, daß es geschehen könne, durch die Erfahrung, die ich im §. 250. angegeben habe, überführet werden.

Andere erklären diese Erscheinung dadurch, daß sie den Körpern eine anziehende Kraft bey-

legen, die mit der Größe des Körpers ab und zunehme. Ob aber durch diese Erklärung die Sache deutlich verstanden werden könne, das will ich dem einsichtsvollen Leser zu beurtheilen überlassen. Mein Vater erkläret diese Erscheinung aus einem ungleichen Anhange eines um den Mittelpunkt der Erde dichteren subtilen flüßigen Wesens. Hierdurch ließe sich diese Sache noch einigermaßen erklären, wenn nur die Wirklichkeit eines dergleichen um den Mittelpunkt der Erde oder der Sonne dichteren flüßigen Wesens, in der Natur schon erwiesen wäre. Noch andere z. B. Cartesius und Hugenius erklären die Ursach der Schwehre aus einer kreisförmigen Bewegung eines zarten flüßigen Körpers. Ohnerachtet dessen aber, daß diese Bewegung eines solchen flüßigen Körpers noch nicht hinreichend erwiesen ist, so folgt doch nur das Bestreben der Körper gegen die Axe unserer Erde daraus, nicht gegen den Mittelpunkt; und eine um einen Punkt nach verschiedenen Richtungen gehende kreisförmige Bewegung eines flüßigen Wesens, ist ohne Verwirrung unmöglich zu gedenken.

Da man nun in der verschiedenen Verbindung der Dinge die Ursachen der Wirkungen suchen muß, und die Schwehre eine Eigenschaft aller auf unserer Erde befindlichen Körper ist; so müssen wir auch alle Umstände, die etwas dazu beytragen können, in der Verbindung des Ganzen suchen. Und hierzu ist nöthig, die Ursachen der Bewegungen der zu unserem System gehö-

gehörigen Planeten voraus zu setzen, um aus denselben Umständen die Ursach der Schwehre deutlich einsehen zu können.

§. 143.

Ich schreite nunmehro nach jener Abhandlung von den Ursachen der Bewegung der Planeten zu den Ursachen der Schwehre und des Zusammenhangens der Körper. Diese werden wir einsehn lernen, wenn wir genau erwegen, auf was für Art die Wirkung des Aethers in die einzelnen Theile der Planeten, die man zeither nur als ein Ganzes betrachtet hat, nach den Umständen geschehen müsse. Ich muß gestehen, daß unter andern Hypothesen des Hn. Abts J. A. Nollet Urtheil von der Ursach der Schwehre mir am besten gefallen hat, welches er in seiner ExperimentalNaturlehre, die ins teutsche übersetzt ist, S. 456. und 457. im zweyten Theile vorträgt:

„Ohnerachtet die bisher angeführten besondern Lehrsätze und Experimente des Vorzugs „annoch ermangeln, daß sie auf eine recht zureichende Art erklären sollten, warum die auf „der Erde befindlichen Körper gegen den Mittelpunkt derselben zu dringen suchen; so wissen „wir inzwischen dennoch ganz gewiß, daß eine „flüßige Materie, die sich im Creiß herum bewegt, nicht allein solche Körper, die leichter „sind, als sie selbst; sondern auch sogar diejenigen, welche mehr Masse haben, hinab treiben könne. Wenn dieser Grundsatz, welcher

„ganz unstreitig ist, bisher nicht glücklich genug „zur gänzlichen Auflösung der Frage ist ange„wendet worden; so dürfen wir dennoch nicht „zweifeln, daß solches nicht dermaleins noch „werde geschehen können. Es scheinet mir viel „vernünftiger gehandelt zu seyn, wenn man „glaubet, es werden andere dasjenige noch lei„sten können, was von uns nicht geschehen ist, „als wenn man dasjenige als schlechterdings un„möglich ansiehet, was wir vergeblich gesucht „haben.

§. 144.

Um dem geneigten Leser die Sache, wie weit man bisher die Ursach der Schwehre erkläret, in der Kürze erinnerlich zu machen, so halte ich es für dienlich, die Meynungen der verschiedenen Autoren in einer kurzen Geschichte vorzutragen.

Cartesius war der erste, welcher aus einer Wirbelbewegung eines flüßigen Körpers die Ursach der Schwehre begreiflich machen wollte; wiewohl seine Meynung wegen ihrer Unvollkommenheit keinen Beyfall erhalten hat. Jedoch ist der Versuch, worzu er Anlaß gegeben hat, sehr schön, und beweiset unwidersprechlich, daß durch eine Wirbelbewegung eines flüßigen Körpers andere Körper, sie mögen schwererer, oder leichterer Art seyn, senkrecht gegen die Axe, um welche die zirkelförmige Bewegung des flüßigen Körpers geschiehet, getrieben werden. Herr Nollet erkläret dieses aus der größeren Fliehkraft des bewegten flüßigen Körpers: wogegen ich

ich behaupte, daß diese nur bey Körpern von der leichteren Art statt finde. Den Versuch muß ich ohnedem weiter unten anführen, daher ich ihn hier mit Stillschweigen übergehe.

§. 145.

Hugenius sahe ein, daß eine einfache Wirbelbewegung eines flüßigen Körpers andere Körper zwar gegen die Axe treibe: allein daß nun der Trieb gegen einen Punkt gehen mögte, dazu nahm er mehrere Wirbel an, die zu gleicher Zeit seyn, und um verschiedene Axen geschehen sollten. Aber die vielerley Wirbel um verschiedene Axen sind an und für sich schon unmöglich, und würden eine Verwirrung verursachen.

Bilfinger erfand zwar eine Maschine, wodurch er ein doppeltes Drehen einer Kugel um zwo Axen, die sich unter einem rechten Winkel durchschnitten, bewerkstelligen konnte; allein ob ihm gleich der auf die Erfindung der Ursach der Schwehre gesetzte Preis zuerkannt wurde; so beweiset doch die Erfahrung, daß auch auf diese Art die Ursach der Schwehre nicht hinreichend könne erkläret werden. Und über dem hat weder Cartesius, noch Hugenius, noch Bilfinger erweisen können, daß in der Natur sich wirklich eine solche Wirbelbewegung befinde, oder aus was für Ursachen sie entstanden seyn müsse.

§. 146.

Obgleich mein seel. Vater die Richtigkeit des Hugenischen Versuchs nicht leugnen konnte, in-

dem er ihn selbst öfters gemacht hatte; so glaubte er doch genug Gründe anführen zu können, warum durch diesen Versuch die Ursach der Schwehre nicht könnte erkläret werden. Er schrieb deswegen im Jahr 1723. eine Disputation, de Experimento ab Hugenio, pro caussa grauitatis explicanda, inuento, worinn er die Gründe des Hugenius widerlegte.

§. 147.

Als ich vor zwey Jahren mit der Ausarbeitung meiner Disputation de caussa motus Planetarum beschäftiget war; so führten mich die öfteren Ueberlegungen der Sache auf die Ursach der Schwehre und des Hugenius Versuch so wohl, als meines Vaters Widerlegung desselben, und brachten mich auf die Gedanken, die ich gegenwärtig vorlegen will. Mancher würde sich auf Unkosten dieser Männer groß zu machen suchen, indem er ihre Meynungen widerlegen könnte: allein ich bin ihnen vielmehr Dank schuldig: denn ohne sie zu Vorgängern gehabt zu haben, würde ich schwerlich auf diese Gedanken gekommen seyn. Ich sehe auch gar wohl practisch ein, daß wir als Menschen nicht immer im Stande sind, bey Behandlung eines Gegenstandes alle Fehler zu vermeiden, und werde mir daher das größte Vergnügen daraus machen, von Männern, die eine stärkere Einsicht in natürliche Dinge besitzen, mich belehren zu lassen, um dadurch meine Einsichten zu erweitern. Hingegen werde ich solchen Leuthen,

die alles anzutasten und zu vernichten suchen, so kurzsichtig sie auch sind, ohne nähere Veranlassung, mit stillschweigender Gleichgiltigkeit begegnen, oder vielmehr gar nicht begegnen.

§. 148.

Um einen Beweis von diesen bisher so dunkelen Materien zu führen, bin ich genöthiget, mich zu erklären, in wiefern ich die Körper von einander unterscheide. Ich nehme zweyerley Körper an, nämlich solche, die mit zu unserer Erde, oder zu einem jeden Planeten, an und für sich betrachtet, gehören; und einen solchen Körper, welcher in dem ganzen großen Raume der Schöpfung ausgebreitet ist, und denselben erfüllet.

§. 149.

Jene Körper, welche zu den Planeten und zu dem Ganzen derselben gehören, will ich grobe Körper nennen, in Ansehung des anderen. Es bestehen dieselben aus ungleichartigen Partickeln, und können nach Belieben in flüßige und feste Körper überhaupt eingetheilet werden.

§. 150.

Diesen Körper hingegen nenne ich einen subtilen Körper, und zwar nehme ich ihn als gleichartig in seinen Theilen an, als flüßig, und als einen solchen, dessen Theile so zart sind, daß sie durch alle Zwischenräume der groben Körper

ungehindert durchgehen können. Ein jeder siehet leicht ein, daß dieser Körper, von dem ich hier rede, der bekannte Aether ist. Ich schreibe demselben weiter keine Eigenschaft zu, als diese, daß er, wenn ein anderer Körper gegen ihn entweder nur drückt, oder sich gar bewegt, denselben vermöge seiner Masse, die durch den Druck, oder die Bewegung angestoßen wird, einen Widerstand thue; ingleichen, daß derselbe, wenn er sich bewegt, oder druckt, es sey aus was für Ursachen es nur immer wolle, in alle diejenigen Theile der groben Körper, die er anstößet, wirke. Da dieses Eigenschaften sind, die allen Körpern zukommen; so wird mir jederman leicht einräumen, daß ich sie dem Aether, als einem Körper, auch zueignen darf.

§. 151.

Betrachte ich die Körper auf diese Art; so folgt, daß der Aether nicht schwer sey; denn schwer seyn ist, auf unserer Erde, gegen den Mittelpunkt derselben sich zu bewegen trachten: und hier scheint es mir, daß dieses vom Aether zu beweisen nicht leicht sey. Wollten wir auch annehmen, derselbe sey gegen die Sonne in unserem System schwer; so wäre dieses der Gleichartigkeit des Aethers zuwider, indem man alsdenn nach der Analogie schließen müßte: wie unsere Luft näher nach dem Mittelpunkte der Erde mehr zusammengedruckt ist, also sey auch der Aether näher nach dem Mittelpunkte der Sonne mehr gedruckt, folglich

lich desto dichter, je näher er der Sonne komme. Wollte man ja die größere Dichtigkeit des der Sonne näheren Aethers aus den Gesetzen des Zusammenhangens erklären; so dürften sich doch wohl Einwendungen genug darwider machen lassen. Und wenn man meine Theorie von der Ursach der Schwehre und des Zusammenhangens sich wird bekannt gemachet haben; so wird man einzusehen fähig seyn, daß der Aether an und für sich niemals unter den Umständen sey, die Schwehre und das Zusammenhangen von ihm erweisen zu können.

§. 152.

Betrachte ich den Aether, in so fern er in dem ganzen Weltgebäude ausgebreitet ist; so muß ich ihn nothwendig von den wesentlichen Bestandtheilen der Planeten absondern. Und dieses mögten ungefähr die Gedanken seyn, welche ich von den Eigenschaften des Aethers habe, mit dem Zusatze, daß ich sie die Ursach der Schwehre und des Zusammenhangens zu erklären für hinreichend achte.

§. 153.

Was die groben Körper anbetrift, so habe ich weiter nichts zu beweisen nöthig, als daß sie aus ungleichartigen Theilen bestehen, und zwar in ihrer Zusammensetzung also geordnet, daß man bey den dichtesten derselben, die uns bekannt sind, darthun kann, wenigstens der halbe Raum ihres körperlichen Umfanges beste-

he aus Hohlungen, oder Zwischenräumen, welche nicht mit wesentlichen Theilen des Körpers angefüllet sind: eine Hypothese, die durch die Erscheinungen bey dem Magnete bestätiget wird, und also eine Hypothese zu seyn beynahe aufhöret.

§. 154.

Man sehe einmal mit mir, auf welchen Gedanken uns das führe, wenn ein kugelförmiger Körper, der aus ungleichartigen Theilen bestehet, welche bey ihrer dichtesten Verbindung doch wenigstens die Hälfte Hohlungen und Zwischenräume einschließen, sich um seine Axe drehet. Er soll, indem dieses geschiehet, in einem flüßigen Körper sich befinden, welcher die Eigenschaften des Aethers hat, nämlich dessen Theile so zart sind, daß sie alle Hohlungen und Zwischenräume des ungleichartigen Körpers frey und ungehindert durchdringen können.

§. 155.

Es ist aus der Erfahrung bekannt, daß Körper, wenn sie eine zirkelförmige Bewegung um einen Punkt oder eine Axe beschreiben, ein Bestreben haben, sich von dem Zirkel, welchen sie in ihrer Bewegung beschreiben, in Berührungslinien hinweg zu begeben. Dieses Bestreben wird die Fliehkraft, (vis centrifuga) genennet, und jeder Körper, der in einer zirkelförmigen Bewegung ist, äusert dieselbe, sobald die Ursach, die im Wege stehet, nämlich die Senkungskraft (vis centripeta) kleiner ist,

als

als jene Fliehkraft. Wir beobachten dieses an den Schleudern, an den Schleifsteinen, auch an Kutschenrädern in kothigtem Wege u. s. f. wenn im ersten Falle der Körper, welcher auf der Schleuder liegt, in der Berührungslinie so bald davon fliegt, als der Widerstand des Fadens oder des Stricks, durch dessen Hinloslassung, gehoben wird. Bey den Schleifsteinen beobachten wir dergleichen Fliehen des Wassers vom Steine in den Berührungslinien, wenn die Geschwindigkeit des Herumdrehens am Schleifstein so groß wird, daß das daher entstehende Bestreben der Wassertheilchen in den Berührungslinien sich zu entfernen, oder sich loszureissen, größer ist, als das Zusammenhangen der Wassertheilchen mit dem Schleifsteine, oder unter sich.

§. 156.

Dieses Fliehen der Körper in Berührungslinien, würden wir ohne allen Zweifel auch bey unserer Erde wahrnehmen, indem sie sich mit ungemein großer Geschwindigkeit um ihre Axe bewegt, (die Größe der Geschwindigkeit des Drehens der Erde aber um ihre Axe, finden wir um den Aequator derselben in Vergleichung mit der Geschwindigkeit einer Kanonenkugel, welche aus einem Stücke geschossen wird, mehr als noch einmal so groß;) wenn nicht die Bewegung des Drehens der Erde in einem flüßigen Körper, nämlich dem Aether geschähe, welcher die Eigenschaften hätte, wie ich §. 150. beschrie-

beschrieben habe. Geschiehet aber das Drehen der Erde, oder einer Kugel um ihre Axe, in einem solchen flüßigen Körper; so müssen alle Bestandtheilchen der Erdkörper einen Widerstand von dem Aether, indem sie an demselben angestoßen werden, bekommen. Ziehen wir dieses nach Beschaffenheit der Umstände in genaue Erwegung; so wird der Widerstand des Aethers nicht nur für hinreichend erkannt werden, dem Fliehen der Erdkörper in Berührungslinien von der Fläche der Erde völlig Einhalt zu thun; sondern es wird gar erhellen, daß nach Beschaffenheit der Umstände, den Erdkörpern ein Bestreben gegeben werde, sich gegen die Axe der Erde zu bewegen. Auf diese Art hoffe ich im Stande zu seyn, die Ursach der Schwehre der Erdkörper erweisen zu können.

§. 157.

Es ist nothwendig fürs erste zu zeigen, in wie fern der Aether als ein flüßiger sehr zarter Körper vermögend ist, der Bewegung eines groben Körpers hinlänglichen Widerstand zu thun, daß also durch denselben dem Bestreben der Flucht der Erdkörper von der Oberfläche der Erde in Berührungslinien Einhalt geschehen könne: für das zweyte, wie aus diesem Widerstande eine Ursach der Schwehre der Erdkörper entspringen könne.

§. 158.

Will man die Natur in ihren wirkenden Ursachen entdecken; so ist man auf demjenigen Wege,

Wege, den man für den geraden hält, nicht immer glücklich: man muß auch wohl einen kleinen Umweg nehmen. Und ich muß hier meine Leser wirklich ersuchen, sich diese Mühwaltung mit mir zu machen: ich denke, es soll sie dieses nicht gereuen. Man nehme an, es bewege sich ein dichter Körper in einem so zarten flüßigen Körper, daß die Theile des letztern in der Bewegung des ersten, an alle Bestandtheile desselben anstoßen, und also jeder Bestandtheil des dichten Körpers von dem flüßigen einen Widerstand bekomme; oder man nehme die Bestandtheile eines festen Körpers so weit auseinander gesetzt an, daß die Theile eines flüßigen Körpers, worinnen sich der feste bewegt, an alle Bestandtheile des bewegten Körpers frey anstoßen können, gesetzt auch, daß die Bestandtheile des flüßigen Körpers nicht alzu zarte sind: und nun sehe man zu, obnicht beyde sich bewegende Körper, nach Beschaffenheit der Umstände, gleichviel Widerstand von dem flüßigen Körper, worinn die Bewegung geschiehet, erhalten können.

§. 159.

Ob wir also den Fall setzen, es werde z. E. Gold in dem Aether bewegt, oder den Fall annehmen, eine Pflaumfeder werde in der Luft bewegt: so stoßen in beyden Fällen alle Theile des bewegten Körpers an die Theile des flüßigen, worinn die Bewegung geschiehet. Nun zeigt aber die Erfahrung, wenn man eine Pflaumfe-

der

der auch mit der größesten Geschwindigkeit gegen die Luft bewegt, daß man dennoch nicht vermögend sey dieselbe einen Schuh weit in der Luft zu werfen, aus der Ursach, weil die Luft ich will nicht sagen allen, doch den mehresten Theilen der Pflaumfeder widerstehet: woraus die Folge fließet, daß der zarte flüßige Körper, ich meyne der Aether, welcher alle Bestandtheile des festen Körpers in der Bewegung anstößet, vermögend sey, demselben viel Widerstand entgegen zu setzen. Und ich behaupte, daß in diesen angeführten Fällen dem Golde in dem Aether noch größerer Widerstand geschehe, als der Pflaumfeder in der Luft, weil doch die Luft noch nicht an alle Bestandtheile der Pflaumfeder anstoßen kann; welches aber der weit zartere Aether bey dem Golde wohl thun kann.

§. 160.

Ich habe hier zween verschieden schwere Körper, oder daß ich mehr sage, zween verschieden dichte Körper in der Erklärung angenommen; und ich lasse dieselben in zween verschiedenen flüßigen Körpern sich bewegen. Dieses mögte vielleicht einem und dem andern nicht deutlich genug seyn; oder man mögte glauben, der Schluß könne hier von einem aufs andere nicht statt finden. Um also deutlicher zu erweisen, daß der Widerstand, welchen ein flüßiger Körper einem festen in seiner Bewegung thut, blos allein auf die Anzahl der Theile, welche den flüßigen Körper anstoßen, ankomme, und

bey

bey einerley flüßigen, und eben demselben festen Körper nach Beschaffenheit der Umstände sich richte, bald groß, bald klein seyn könne; aus diesen Ursachen will ich noch einige Beyspiele anführen.

§. 161.

Man nehme demnach 1 ℔ Holz, einmal in Form einer Kugel, einmal in Form eines dünnen Bretchens, beyde gleich schwer, d. i. daß sie gleich viel Masse haben. Man lasse die Kugel in der Luft sich bewegen; und sie wird einen geringen Widerstand von der Luft bekommen, weil, wie aus der Geometrie bekannt ist, die Kugel die kleinste Oberfläche unter allen Körpern, folglich verhältnißmäßig die wenigsten Berührungspunkte hat. Bewegt man hingegen das dünne Bretchen in der Luft, von gleicher Masse, nämlich 1 ℔, und zwar also, daß die breite Seite des Bretchens gegen die Luft bewegt wird; so empfindet man einen merklich größeren Widerstand, der dem Bretchen geschiehet, als derjenige war, der der Kugel entgegen gesetzt wurde. In beyden Fällen ist, wie gedacht, gleichviel Masse, die bewegt wird; ist einerley flüßiger Körper, welcher den Widerstand giebt: nur berühren in dem einem Falle eine kleinere Anzahl Theile der Kugel den widerstehenden flüßigen Körper; im andern Falle eine größere Anzahl Theile des Bretchens. Wäre man im Stande, die Theile des festen Körpers weiter auseinander zu bringen, so würde

de man noch einen größeren Widerstand empfinden.

§. 162.

Ein anderes Beyspiel giebt ein Stück Metall, welches, ins Wasser geworfen, zwar einen Widerstand von demselben bekommt, der aber sehr gering ist: nimt man dagegen eben dasselbe Stück Metall, und hohlet man es in die Form eines Kahnes aus; so ist der Widerstand des Wassers gegen dasselbe so groß, daß es gar nicht untersinket. In beyden Fällen ist einerley Masse, einerley flüßiger Körper, welcher widerstehet, nämlich Wasser: nur geschiehet der Widerstand des Wassers in dem einen Falle an wenig Theilen; im anderen Falle an viel Theilen. Hieraus sehen wir also, daß der Widerstand, den ein flüßiger Körper einem festen in der Bewegung thut, sich nach der Anzahl der Theile richtet, welche in der Bewegung dem flüßigen Körper, worinn die Bewegung geschiehet, anstoßen.

§. 163.

Ist also der flüßige Körper so zart, daß er durch alle Zwischenräume des festen Körpers bequem hindurch gehen kann; so müssen alle Theile des festen Körpers, der sich in dem flüßigen bewegt, an die Theile des flüßigen anstoßen, und es müssen also alle Theile des festen Körpers einen Widerstand bekommen. Dieses ist es, was ich hiermit von dem Aether will erwiesen haben. Unnöthig wäre es hier darzuthun, daß,

daß, je mehr Bestandtheile ein Körper hat, in einem größeren oder kleineren körperlichen Raume, derselbe desto mehr Widerstand von dem Aether bekommen müsse, weil dieses jeder Naturkundiger wissen muß.

§. 164.

Doch um nichts zu unterlassen, was grössere Klarheit befördern kann, gedenke man sich, es werde eine Partikel, die wir zum Beyspiel als kugelförmig annehmen können, in einem flüßigen Körper bewegt, in jedem Augenblick der Bewegung stoße sie an Theile des flüßigen Körpers, und sie bekomme von diesem einen Widerstand. Man stelle sich vor, eine andere Partikel folge der ersteren auf dem Wege, doch so, daß zwischen ihr und jener ein kleiner Raum sey, welchen der flüßige Körper, worinn die Bewegung geschiehet, in dem Augenblick, da die erste Partikel den Ort verlassen hat, wieder ausfülle. Wird nicht die zweyte Partikel eben sowohl den flüßigen Körper anstoßen müssen? und Widerstand dadurch bekommen, wie die erste? wird dieser Widerstand nicht auf tausend Partikeln, die auf diese Art hinter einander sich bewegen, eben sowohl geschehen, wie er gegen zwo geschiehet. Es wird demnach gleich viel seyn, ob man annehme, es würden die Partikeln einzeln hinter einander bewegt; oder es sey ein Körper zwar von vielen Partikeln zusammen gesetzt, die Verbindung der Partikeln aber sey von solcher Art, daß Hohlun-

gen genug in derselben sich finden, und also jede Partikel auch innerhalb dem Körper, von einem andern flüßigen Körper, der sich durch diese Hohlungen bewege, angestoßen werde: würde nicht in beyden Fällen mit der Anzahl der Partikeln die Kraft des anstoßenden flüßigen Körpers zunehmen, der flüßige Körper sey sonst von einer Beschaffenheit, von welcher er wolle. Da uns nun die Erfahrung lehret, daß bey den dichtesten Körpern auf unserer Erde, wenigstens die Hälfte Hohlungen sind; da uns ferner bekannt ist, daß der Aether zart genug ist, die kleinsten Hohlungen der Körper zu durchdringen: wird da nicht bey einer Bewegung eines Körpers in dem Aether es eben so seyn, als wenn alle Partikeln einzeln bewegt würden? Würde also nicht der Anstoß oder Widerstand des Aethers mit der Anzahl der Theile, die den Körper ausmachen, wachsen müssen, und also groß werden? Da nun schon die Luft der bewegten Pflaumfeder einen so großen Widerstand giebt, wo doch lange noch nicht alle Partikeln an die Luft anstossen; um wie viel mehr muß nicht der Aether wegen der Zartheit seiner Theile Widerstand thun können? Sollte sich nicht hieraus der Umstand einsehen lassen, warum die Körper, die in dem Aether befindlich sind, vermöge ihrer Massen Widerstand thun? Sollte dieser Satz in der Lehre vom Zusammenstossen der Körper nicht gut zu gebrauchen seyn?

§. 165.

Mehrere Beyspiele werden die Sache noch besser erläutern. Wenn wir einen festen Körper in einem Mörser zu Pulver stoßen; so ist die Luft nicht nur im Stande die kläresten Theile zu halten, daß sie nicht zu Boden sinken; sondern die geringste Bewegung der Luft reißet sie mit fort. Die Theile behalten an und für sich einzeln immer die Schwehre, die sie in der Verbindung mit einander hatten, und vermöge welcher sie gegen die Erde zu fallen trachten; ja sie sind öfters einige tausendmal schwerer, als die Luft: und doch ist jetzt die Luft vermögend ihrem Bestreben gegen den Mittelpunkt der Erde Einhalt zu thun. Warum kann sie dieses nicht auf das Ganze, wenn die Theile verbunden sind? Ist wohl ein anderer Umstand, woraus sich dieses begreifen lässet, außer diesem, daß bey dem Pulver einem jeden Theile von der Luft widerstanden, und derselbe also von der Luft angestossen wird? Im Ganzen wurde dagegen nur denen Theilen, welche in der Oberfläche lagen, widerstanden, wogegen bey ihrer Bewegung vermöge der Schwehre die Luft anstoße. Ferner: sind wir wohl im Stande solche einzelne Theile heftig durch die Luft zu bewegen? Nein, wir sehen vielmehr, daß durch die geringste Bewegung der Luft dieselben alle mit fortgerissen werden.

§. 166.

Wenn wir einen Körper durch das Verbrennen in kleine Theilchen zertrennen, die hernach

einen Rauch ausmachen; so geschiehet das nämliche, was mit dem Pulver im vorigen § geschahe. Machen wir uns mit geschlagenem Golde oder Silber zu schaffen; so können wir öfters kaum durch die größeste Behutsamkeit vermeiden, daß dasselbe durch die geringste Bewegung der Luft nicht sollte hinweg geführet werden. Gold und Silber behält seine Schwehre einmal, wie das anderemal, es sey in Blätchen geschlagen, oder nicht: und wir sehen hieraus, daß die Wirkung der Luft bloß durch die Vielheit der Theile, an welche sie vermöge dieser Form besser anstoßen kann, so sehr vermehret worden ist. Wenn aber ein flüßiger Körper einen festen durch seine Bewegung leicht fortstossen kann; so kann er auch der Bewegung des festen einen großen Einhalt thun.

Und nunmehro wird man mir, wie ich hoffe, leicht zugeben, was ich in dem §. 60 von der Bewegung der Planeten vorläufig als erwiesen annahm, daß nämlich die Planeten, sie mögten so groß seyn als sie wollten, von der Bewegung des Aethers müßten fortgerissen werden. Es lässet sich nun auch leicht begreifen, warum ein großer Körper so schwer zu bewegen ist. Denn da die Theile desselben alle zusammen hangen, so muß derjenige, welcher den großen Körper bewegen will, den Widerstand, den alle Partikeln des Körpers von dem Aether zusammen genommen bekommen, auf einmal überwältigen.

§. 167.

Bisher haben wir einsehen lernen, wie ein zarter flüßiger Körper vermögend sey, einem groben Körper, der sich in ihm beweget, hinreichenden Widerstand zu thun. Es ist nunmehro zu erweisen nöthig, auf was für Art der Aether, welcher die Erde umgiebt, im Stande sey, den Theilen der sich sehr heftig um ihre Axe drehenden Erde, in Ansehung ihrer dadurch erhaltenen Fliehkraft Einhalt zu thun, und also zu verhindern, daß sie diese Kraft in den Berührungslinien davon zu fliehen, nicht ausüben können.

§. 168.

Es sey demnach *a b c d* eine Kugel, welche sich in einem so zarten flüßigen Körper, als der Aether ist, um ihre Axe drehe, (Tab. III. Fig. 14.) z. E. von *a* nach *b*, von *b* nach *c*, und so weiter; so wird jeder Theil derselben, welcher auf der Oberfläche befindlich ist, vermöge des Drehens der Kugel um die Axe, ein Bestreben haben, von dannen zu fliehen, und zwar in den Berührungslinien *a-x*, *b-x*, *c-x*, *d-x*. Im vorhergehenden habe ich erwiesen, daß der Aether den Erdkörpern, nach Verhältniß ihrer Massen, widerstehen kann. Folglich muß der Widerstand, welchen der Aether diesem Bestreben sich zu bewegen in den Theilen der Erde, oder dieser sich drehenden Kugel thut, von *x* nach *a*, *x* nach *b*, *x-c*, *x-d*, gehen. Und da er nach den Massen der Körper, die bewegt werden, sich richtet; so muß er eben so groß

seyn, als das Bestreben zu fliehen. Es können also die Theile der Kugel, da ihnen Widerstand von dem Aether geschiehet, nicht wirklich in Berührungslinien davon fliehen, sondern sie müssen da bleiben, wo sie sind, nämlich in *a b c d*, und also in Ansehung der Kugel, die sich um ihre Axe drehet, in Ruhe bleiben.

§. 169.

In dem Traktate von der Ursach der Bewegung der Planeten §. 35. habe ich durch einen Versuch dargethan, daß durch das Drehen einer Kugel um ihre Axe ein jeder flüßiger Körper, worinn dieses Drehen geschiehet, in eine kreisförmige Bewegung müsse gesetzt werden, wobey die Bewegung des flüßigen Körpers langsamer, als die Bewegung der Kugel, die sich drehet, seyn müsse; und daß in einer weiteren Entfernung von der Kugel die Geschwindigkeit des in eine kreisförmige Bewegung gesetzten flüßigen Körpers immer mehr abnehmen muß.

§. 170.

Hier wollen wir den §. 35, 43, angeführten Versuch auf eine andere Art zergliedern. Man gedenke sich demnach, es sey ein flüßiger Körper in dem großen Raume der Welt, oder sonst in einem eingeschlossenen Orte allenthalben ausgebreitet; so wird er eben so wenig, als ein anderer, womit ein Gefäß völlig angefüllet ist, durch eine Bewegung eines festen Körpers, die in ihm auf irgend eine Weise geschiehet, können zer-

zerstreuet werden. Wenn nun das Drehen einer Kugel, oder eines Querls in diesem flüßigen Körper geschiehet; so können die zunächst an der Kugel liegenden Theile, ob sie gleich, vermöge des Drehens der Kugel um ihre Axe, angestoßen und bestimmet werden, an und für sich in Berührungslinien sich zu entfernen, diese Bewegung keinesweges ausüben, weil die übrigen Theile des flüßigen Körpers nicht weichen können, entweder aus der Ursach, weil sie in dem Gefäße eingeschlossen sind, oder daher, weil an allen Orten, wohin der flüßige Körper weichen könnte, vermöge des vorausgesetzten, andre Theile eben dieses Körpers sind. Hingegen wissen wir, wenn sich eine Kugel um ihre Axe drehet, daß die Theile der Kugel, so wohl in der Oberfläche, als innerhalb derselben, Zirkel beschreiben. Bey dieser zirkelförmigen Bewegung der Theile einer Kugel gehen alle Theile, welche in dem Zirkel, den sie durchlaufen, liegen, einerley Weg, sie weichen also in Ansehung des flüßigen Körpers, worinne das Drehen der Kugel um die Axe geschiehet, alle auf einerley Weise ab, und keiner stößet besonders gegen den flüssigen Körper, indem da, wohin er sich vermöge des Drehens der Kugel um ihre Axe bewegt, schon Theile der Kugel sind. Da doch aber die Kugel sich um ihre Axe drehet, so reisset sie die Theile des flüßigen Körpers, worinn sie ist, und welche sie unmittelbar berühren, mit nach der Richtung fort, welche die Theile der sich drehenden Kugel vermöge des Drehens um die

Axe haben. Diese durch das Drehen der Kugel in eine kreisförmige Bewegung gesetzten Theile des flüßigen Körpers, thun in Ansehung der Theile des flüßigen Körpers, die weiter von der Kugel entfernet sind, das nämliche, was die Kugel in Ansehung ihrer that, d. i. sie bewegen sich so, wie sich die Kugel bewegt; also reissen sie die Theile des flüßigen Körpers, welche noch weiter, als sie selbst, von der Kugel entfernet sind, auch nach ihrer Richtung im Kreise mit fort.

§. 171.

Wenn ich auch annehmen wollte, die Theile eines flüßigen Körpers, welche auf diese Art in eine kreisförmige Bewegung gesetzt werden, hätten alle einerley Geschwindigkeit; so müßten doch diejenigen, welche einen kleinen Weg durchlaufen, denselben in einer kürzeren Zeit zurücklegen, als diejenigen, welche mit eben der Geschwindigkeit einen größeren Weg zu laufen haben. Da demnach in einer weiteren Entfernung vom Mittelpunkte die Zirkel größer werden; so würden diejenigen Theile, welche weiter von dem Mittelpunkte entfernet sind, eine längere Zeit nöthig haben einmal herum zu kommen, als diejenigen Theile, welche näher an dem Mittelpunkte einen kleineren Zirkel zu durchlaufen haben: so, daß nach Beschaffenheit der Umstände die zunächst am Mittelpunkte der Bewegung gelegenen wohl 3, 4, 6, 10, 12 mal herum kommen könnten, bevor die entfernteren einmal herum kämen.

§. 172.

§. 172.

Dieses ist aber nicht die einige Ursach, warum bey einer auf diese Art entstandenen Bewegung der Theile eines flüßigen Körpers im Kreise, die entfernteren langsamer zu gehen scheinen müßten, indem sie ihren Zirkel in einer längeren Zeit erst vollenden; sondern die Kraft, welche diese Bewegung hervorbringet, vertheilt sich hier immer in eine größere Masse, weil immer wenigere Theile mehrere in Bewegung bringen müssen. Hieraus aber folgt nothwendig, daß, je größer die Masse wird, welche wir mit einerley Kraft in Bewegung setzen, desto geringer die Geschwindigkeit der Bewegung werde. (Dieser mechanische Satz ist schon jederman so bekannt, daß er keines weiteren Beweises bedarf). Da nun also die Theile eines flüßigen Körpers, welche auf solche Art in eine kreisförmige Bewegung gesetzt worden sind, in der weiteren Entfernung vom Mittelpunkte langsamer gehen müssen; so stellet eine jede vor der Bewegung senkrecht auf die Kugel sich hinstreckende Columne bey der kreisförmigen Bewegung eine Schneckenlinie vor.

§. 173.

Jetzt wollen wir diesen Fall, der hier bey einer kreisförmigen Bewegung eines flüßigen Körpers erwiesen worden (Tab. III. Fig. XVI.), und wo die Bewegungen in krummen Linien geschehen sind, in geradlinigte Bewegungen verwandeln, und zwar folgendermaßen.

Man stelle sich vor, es stehe eine Reihe Partikeln $a\,b$ in gerader Linie über einander, welche alle in der Richtung $x\,y$ bewegt werden, doch so, daß die Partickel in a am geschwindesten gehe, und je weiter die Partikeln über a nach b zu in die Höhe steigen, desto langsamer in der Richtung $x\,y$ fortgehe. Könnte wohl diese Columne von Partikeln nach einer gewissen Zeit etwas anders vorstellen, als eine schief liegende Fläche? Indem wir aber die Entstehung dieser schief liegenden Fläche betrachten; so werden wir gewahr, daß die oberen Partikeln bey dem schiefen Lager näher an die Linie $F\,G$ zu stehen kommen müssen, als sie vor der Bewegung stunden, denn $c\,d$ ist kürzer als $a\,b$. Wenn wir ferner annehmen, die Grundlinie einer schief liegenden Fläche sey ein Zirkel; wird da nicht die Linie, welche hier die schief liegende Fläche vorstellet, eine Schneckenlinie seyn? Müßte da nicht eben so wohl der äußere Punkt der Schneckenlinie bey der Entstehung näher an die Grundlinie rücken? Da nun bey der im vorigen §. beschriebenen schneckenlinigten Bewegung an allen Orten schon der flüßige Körper ist; so können auch die oberen Partikeln sich nicht wirklich gegen den Mittelpunkt bewegen, sondern sie müssen nur stärker gegen denselben drücken, als sie im ruhigen Stande vor dem Drehen der Kugel gedrückt haben würden.

§. 174.

Erwegen wir, daß bey einem flüßigen Körper, welcher auf die im §. 35. 38. 170. beschriebene

bene Art ist in Bewegung gesetzt worden, die Theile an der Grundlinie am geschwindesten bewegt werden; so wird man sich nicht darüber verwundern, wenn ich sage, daß ein fester Körper, welcher in diesem auf solche Art sich bewegenden flüßigen Körper außerhalb dem Mittelpunkte enthalten ist, indem er im Kreise mit herum gerissen wird, sich zugleich von dem Mittelpunkte entfernen müsse. Denn indem die zunächst an der Kugel gelegenen Theile am hurtigsten herum kommen, so müssen unvermerkt immer mehr Theile zwischen der um die Axe sich drehenden Kugel, und dem andern festen Körper zu stehen kommen, welche diese beyden Körper so aus einander treiben, wie ein Keil nach und nach etwas aus einander treibt.

§. 175.

Wenn wir die schief liegende Fläche umgekehrt annehmen, so daß die Grundlinie davon gegen die Peripherie des Zirkels gekehret, und die Spitze der schief liegenden Fläche nach dem Mittelpunkt der Bewegung gerichtet ist; so wird, wenn in dem Umkreise die größte Geschwindigkeit entstehet, die schief liegende Fläche des flüßigen Körpers, jeden festen Körper, indem es ihn im Kreise mit herum reisset, immer nach und nach gegen den Mittelpunkt drücken müssen.

§. 176.

Hier nun behaupte ich, es müsse einerley Wirkung erfolgen, ob ein ruhender Körper in

einem flüßigen befindlich ist, welcher im Kreise herum gedrehet wird, so, daß seine größte Geschwindigkeit im Umkreise liegt; oder ob ein fester Körper in einem flüßigen befindlich ist, der bey seiner kreisförmigen Bewegung die größte Geschwindigkeit nahe an dem Mittelpunkte ausübet, nur soll der feste Körper für sich schon eine Bewegung haben, die zwar nach eben der Richtung, nach welcher der flüßige Körper bewegt wird, gehet, aber mit größerer Geschwindigkeit als an dem Orte, wo er ist, die Geschwindigkeit des bewegten flüßigen Körpers ist; beyde Körper, behaupte ich, sowohl der im ersten Falle ruhende, als der im zweyten Falle sich bewegende, müssen nach dem Mittelpunkte des bewegten flüßigen Körpers nach und nach getrieben werden. Denn wenn *A B C* (Tab. III. Fig. XVI.) die schief liegende Fläche wäre, und, indem sie von *y* nach *x* bewegt würde, an den Körper *z* träfe; so würde sie denselben nach und nach, indem sie ihn zugleich mit sich fortrisse, nach *C* treiben. Stünde aber die schief liegende Fläche relativisch still, welches der hier angenommene Fall wäre, und der Körper *z* würde von *x* nach *y* bewegt; so würde er auch, indem er mit der schief liegenden Fläche fortgienge, nach *C* getrieben werden. Auf diesen Beweis habe ich mich §. 60. der Bewegung der Planeten berufen.

§. 177.

Ich komme nunmehro auf die Versuche des Cartesius und Hugenius. Man fülle eine gläserne

gläserne Kugel von der Art, wie die Kugeln an den Elektrisirmaschinen gewöhnlich sind, mit Wasser an. Ferner thue man verschiedene flüßige und feste Körper hinein, z. E. Terpentinoel, Wachskügelchen, hölzerne Kügelchen, auch specifisch schwerere Körper, als das Wasser, z. B. Wachskügelchen, worinnen Bley ist u. d. gl. Wenn man diese angefüllte Kugel an einer Elektrisirmaschine so anbringet, wie gemeiniglich die Gläser an denselben sind, nämlich, daß die Axe, um welche sie können gedrehet werden, horizontal stehet; so werden, wenn die Kugel in Ruhe ist, das Terpentinoel und alle specifisch leichtere Körper, allezeit den obersten Ort in der Kugel; die specifisch schwereren Körper aber, den untersten einnehmen. Fängt man hierauf an, vermöge der Einrichtung der Maschine, die Kugel heftig um ihre Axe zu drehen; so gehen alle diese von dem Wasser unterschiedene Körper nach der Axe zu, und formiren um dieselbe einen Cylinder, so, daß jeder von den beschriebenen Körpern einen Ort in der Axe einnimmt, welcher senkrecht unter oder über demjenigen Orte ist, wo derselbe vor dem Drehen der Kugel seinen Platz gehabt hatte.

§. 178.

Giebt man der Axe dieser gläsernen Kugel die Richtung, welche mit dem Horizonte einen Winkel macht; so wird man bey dem Drehen die specifisch leichteren Körper größten theils an dem oberen Pole, die specifisch schwereren aber

aber an dem unteren Pole sehen. Und also bemerken wir, daß durch das Drehen eines flüßigen Körpers im Kreise, alle von dem sich drehenden unterschiedene Körper, sie mögen schwererer oder leichterer Art seyn, senkrecht gegen die Axe des sich drehenden flüßigen Körpers getrieben werden. Und bey den Erscheinungen an der schief liegenden Axe der Kugel mischet sich die specifische Schwehre mit ein, dergestalt, daß, obgleich alle Körper gegen die Axe sind getrieben worden, dieselben alsdenn vermöge ihrer specifischen Schwehre, entweder gegen den höhern, oder gegen den tiefern Ort sich bewegen.

§. 179.

Da in diesem angeführten Versuche die specifische Schwehre der Bewegung nach der Axe entgegen gesetzt, und zuwider ist, indem die leichteren Körper im Wasser allezeit oben schwimmen, die schwereren zu Boden sinken: so erreicht man seine Absicht noch besser, wenn man statt der gläsernen Kugel, die hier um eine horizontal stehende Axe gedrehet wurde, einen Cylinder mit einem gläsernen Deckel auf einer Glasschleifmaschine um eine senkrechte Axe drehet. Unter solchen Umständen mögen die Körper, welche man ins Wasser bringet, leichter oder schwerer Art seyn, so werden sie vermöge ihrer specifischen Schwehre, weder nach dem Mittelpunkte, noch nach der Peripherie des Gefäßes getrieben: und wenn sie sich also bewegen, so ist man desto gewisser überzeugt, daß diese

Bewe-

Bewegung gegen die Axe von dem Drehen des Wassers in dem Cylinder abhange.

§. 180.

Diesen Versuch hatte mein Vater öfters angestellt, und dabey auf alle Umstände genau Achtung gegeben. Er hatte dazu zwar allezeit specifisch schwerere Körper, als das Wasser ist, genommen, daß dieselben auf dem horizontal stehenden Boden des Gefäßes ruheten; doch hatte er mit allem Fleiße solche erwählet, welche unter einander in der specifischen Schwehre sehr verschieden waren: und da bemerkte er folgendes:

1) So bald man anfieng, den Cylinder auf der Schleifmaschine sehr heftig zu drehen; so giengen alle Körper, die zuvor ohne Ordnung unter einander lagen, nach dem Umkreise.

2) Wenn man plötzlich aufhörete zu drehen, so giengen sie zwar alle nach dem Mittelpunkte, aber in Spirallinien.

3) Giengen die specificisch leichteren am geschwindesten nach dem Mittelpunkte, und nach dem Verhältnisse der größeren Schwehre, giengen sie auch langsamer.

Diese 3. hier angeführten Umstände schienen meinem Vater wichtig genug zu seyn, zu behaupten, daß man die Ursach der Schwehre durch eine kreisförmige Bewegung eines flüßigen Körpers nicht erklären könnte.

§. 181.

Er schloß also: wenn das Drehen des flüßigen Körpers im Kreise die Ursach der Bewegung anderer Körper gegen den Mittelpunkt seyn soll; so muß von der stärksten Ursach auch die stärkste Wirkung erfolgen. Der Versuch zeigt aber das Gegentheil: denn bey dem stärksten Drehen gehen die Körper erst nach dem Umkreise. Hierbey hatte er wohl nicht erwogen, daß durch das Drehen des Cylinders die Körper, welche auf dem Boden desselben lagen, eine Fliehkraft bekommen mußten: und weil die Körper, die er zum Versuche angewendet hatte, insgesamt specifisch schwerer waren, als das Wasser; so mußten auch die Fliehkräfte derselben größer seyn, als des Wassers seine, daher mußten sie sich gegen die Peripherie bewegen. So bald man aber zu drehen aufhöret, ist auch ihre Fliehkraft dahin, folglich konnten sie nun durch die Bewegung des Wassers gegen den Mittelpunkt getrieben werden.

§. 182.

Die Bewegung der Körper nach dem Mittelpunkte in Spirallinien schien meinem Vater ganz wider die Erfahrung bey dem Fallen schwerer Körper zu seyn: denn diese gehen in geraden Linien gegen den Mittelpunkt. Allein ich sage, wenn schwere Körper gegen den Mittelpunkt der Erde fallen, so scheinet es uns nur, als giengen sie in gerader Linie darauf zu, da sie doch in der That eine Spirallinie durchlaufen.

Unsere Erde drehet sich ja beständig um ihre Axe. Wenn wir nun dieses mit in Erwegung ziehen; so durchlauft ein Körper, indem er gegen den Mittelpunkt fällt, eine Spirallinie. Z. B. *1, b, c, d, e, f, g,* (Tab. III. Fig. XVII.) soll die Oberfläche der Erde seyn, welche sich von *1* nach *b*, von *b* nach *c*, von *c* nach *d*, und so fort um ihre Axe bewegt. Zu gleicher Zeit soll ein Körper von 1 nach 2, 3, 4, 5 und 6 fallen. Indem der Körper von 1 nach 2 fällt, soll sich die Erde von 1 nach *b* gedrehet haben; folglich ist der Körper die Diagonallinie *1, r,* durchlaufen. Indem der Körper von 2 nach 3 fällt, drehet sich die Erde zugleich von *b* nach *c*; daher durchlauft der fallende Körper die Linie *r. ſ* Fällt er von 3 nach 4; so soll sich zugleich die Erde von *c* nach *d* drehen, und fällt der Körper vollends von 4 bis 5, so drehet sich die Erde unter der Zeit von *d* nach *e*. Also ist der Körper, welcher fiel, indem sich die Erde zugleich um ihre Axe drehete, die Linie *1, r, ſ, t, u, v.* durchlaufen. Ist dieses nicht eine Spirallinie? Derjenige Mensch hingegen, welcher zu der Zeit, da jener Körper fiel, mit der ganzen Oberfläche der Erde zugleich von 1 nach *b c d* und *e* bewegt wurde, weiß nichts von der Spirallinie. Denn dieser ist zu allen Zeiten, und an allen Orten, gerade unter jenem in der Richtung nach dem Mittelpunkte geblieben.

§. 183.

Daß bey dem Versuche die specifisch schwereren Körper langsamer sich bewegen und also

später nach dem Mittelpunkte kommen, als die leichteren, davon gebe ich folgenden Grund an. Der flüßige Körper, welchen wir bey dem Versuche anwenden, kann nur in die Oberflächen der in ihm befindlichen Körper wirken, und diese sind in Absicht auf die Theile, welche den ganzen Körper ausmachen, bey specifisch schwereren Körpern relativisch kleiner, als bey specifisch leichteren. Daher muß auch die Wirkung kleiner seyn, d. i. die specifisch schwereren Körper müssen bey dem Versuche langsamer bewegt werden. In der Natur hingegen bewirket der Aether, was hier das Wasser thut. Und dieser kann vermöge seiner Zartheit in alle Bestandtheile des Körpers wirken. Je mehr also ein Körper Bestandtheile hat, desto merklicher wird seine Wirkung. Man hat sich demnach nicht zu verwundern, daß in dem Versuche die specifisch schwereren Körper langsamer gehen, da sie doch im natürlichen Zustande geschwinder gehen.

§. 184.

Ob nun schon übrigens diese Versuche beweisen, daß durch das Drehen eines flüßigen Körpers, andere Körper, die von demselben angestoßen werden, gegen die Mitte getrieben werden; so beweiset doch der §. 177. angeführte Versuch, daß dieser Druck nur senkrecht gegen die Axe gehet. Und wollten wir auch mit Bilfingern annehmen, es könne durch eine verbundene, doppelte Bewegung eines flüßigen Körpers um zwo verschiedene Axen bewirket werden,

den, daß die Körper gegen einen einzigen Punkt getrieben würden; so wird man doch weder die Möglichkeit solcher zwiefachen Bewegung aus Gründen, noch die Wirklichkeit in der Natur zeigen können. Noch viel stärker streitet die vielfache Bewegung, wie sie Hugenius um einen Punkt angegeben hat, wider die Natur: denn wir mögen sie uns gedenken, wie wir wollen, so muß allezeit eine Verwirrung daraus entstehen. Und wenn auch alle diese Bewegungen möglich wären; ist wohl jemand je im Stande gewesen zu erweisen, daß sie in der Natur wirklich vorhanden wären?

§. 185.

Hingegen habe ich im Traktate von der Bewegung der Planeten §. 35, 38, 43, 60, 78, 132, schon erwiesen, daß durch das Drehen eines Weltkörpers der um ihn befindliche Aether eine kreisförmige Bewegung bekommen müsse: welcher Beweis in dem §. 170. dieser gegenwärtigen Abhandlung von der Ursach der Schwehre fortgesetzt worden. Im §. 168 erwies ich nämlich, daß die Theile der sich drehenden Erde, da sie in dem Aether ihre Bewegung ausüben, von der Fläche der Erde in Berührungslinien sich nicht entfernen können. Vermöge des §. 176. mußten sie, da sie geschwinder, als die schief liegende Fläche des bewegten flüßigen Körpers, aber nach eben der Richtung gehen, gegen die Mitte gedruckt werden, welches auch die Versuche §. 177, 178, bestätigten. Ich behaupte

daselbst, es habe einerley Bewandniß, ob eine schief liegende Fläche gegen einen ruhenden festen Körper bewegt werde, oder ob der feste Körper zwar nach eben der Richtung, nach welcher die schief liegende Fläche bewegt wird, aber geschwinder, als dieselbe sich bewege: denn in beyden Fällen wird der feste Körper auf einerley Art angestoßen, und daher auch auf einerley Art bewegt. Und wenn der Versuch auf folgende Weise angestellet wird, so muß er uns noch mehr von der Richtigkeit dieses Satzes überführen.

§. 186.

Man befestige an einer Glasschleifmaschine einen Cylinder, der etwas mehr, als einen Schuh im Durchmesser hat: von was für Materie derselbe sey, von Blech, von Holz, oder Glas, das ist gleich viel. Die Höhe dieses Cylinders ist hinreichend, wofern sie nur auf anderthalb bis zwey Zoll sich erstreckt. Wenn dieser Cylinder an der Glasschleifmaschine befestigt wird; so hat man besonders darauf zu sehen, daß der Boden desselben völlig horizontal stehe. Alsdenn suche man, indem der Cylinder vermöge der Schleifmaschine um eine senkrechte Axe gedrehet wird, den Mittelpunkt aufs genaueste. Ist dieses geschehen, so nehme man eine runde blecherne Scheibe, deren Durchmesser etwas weniger beträgt, als der Durchmesser des Cylinders, und die rings herum mit einem kleinen Rande versehen ist. Durch den

Mittelpunkt dieser blechernen Scheibe lasse man einen eisernen Drath, der ungefähr die Dicke des Stiels von einer Tobackspfeife hat, laufen, und denselben, wenn er recht senkrecht stehet, an die Scheibe anlöthen. Dasjenige Ende des Draths, welches am untersten Theile der Scheibe hervorraget, darf nicht über zwo Linien lang, und muß ganz spitzig conisch gefeilet seyn. Das obere Theil des Drathes hingegen kann nach Belieben zwey und mehr Schuh lang seyn.

§. 187.

Setzet man nun die conische Spitze des Drathes, welcher durch den Mittelpunkt der blechernen Scheibe lauft, in den Mittelpunkt des Cylinders, der an der Schleifmaschine befestiget ist, und hält man den Drath senkrecht; so kann der Cylinder auf der Glasschleifmaschine mit der größten Heftigkeit um seine Axe gedrehet werden, indem die blecherne Scheibe in der Mitte desselben unbeweglich stehet. Um den Versuch fortzusetzen, versehe man den Cylinder mit einem Deckel von einer Glasscheibe, der sehr genau passe, weil, im Fall nur die geringsten Oefnungen irgendwo sind, das Wasser, welches in denselben gebracht worden, bey dem Drehen gewiß durch dieselben heraus spritzet. Um nun die blecherne Scheibe mit dem Drathe in diesen verschlossenen Cylinder gehörig stellen zu können, muß durch die Mitte des gläsernen Deckels ein Loch geschnitten seyn. Auch durch dieses Loch würde das in dem Cylinder befindli-

che Wasser beym Drehen um die Axe heraus laufen: daher um solches zu vermeiden ein blechernes Röhrchen in das Loch der Glasscheibe eingepasset seyn muß, worinn der Drath, ohne durch das Drehen angestoßen zu werden, senkrecht stehen kann.

§. 188.

Ist die Maschine auf diese Art eingerichtet; so kann man fast alle Fälle, die bey kreisförmigen Bewegungen flüßiger Körper vorkommen mögen, aufs beste beobachten, und nach seinem Gefallen darstellen. Denn legt man die festen Körper, welche durch den flüßigen bewegt werden sollen, auf die horizontal stehende blecherne Scheibe, so kann man durch das Drehen des Cylinders das Wasser in eine kreisförmige Bewegung setzen, ohne den festen Körpern eine Fliehkraft zu geben. Man kann durch das Drehen der blechernen Scheibe den Körpern, welche darauf ruhen, eine Richtung geben, welche man will, daß sie nämlich dem Drehen des Wassers entgegen bewegt werden, oder auch in der nämlichen Richtung, die das Wasser hat, bald geschwinder, bald langsamer, als dasselbe können gedrehet werden.

§. 189.

Stellet man nun den Versuch vermöge der Einrichtung dieser Maschine gehörig an, dergestalt, daß man den flüßigen Körper entweder alleine im Kreise, oder die festen Körper der Richtung

tung des Wassers entgegen bewegt; welches nach dem Beweise des §. 176. einerley Wirkung in Ansehung der festen Körper hat, und mit dem Drehen der Erde um ihre Axe innerhalb dem Aether völlig übereinkömmt: so sehen wir, daß die Körper sämtlich gegen die Mitte getrieben werden. Die Wirkung des flüßigen Körpers in die festen kann ich mir nicht natürlicher vorstellen, als wenn ich mir gedenke, ein Faden würde auf eine Kugel gewickelt. Man lege den Faden um die Kugel herum, so, daß die Kugel unbeweglich ist, und der Faden herum gewickelt wird; oder man halte den Faden stille, und lasse die Kugel um ihre Axe sich drehen. In beyden Fällen wickelt sich der Faden auf die Kugel: und in den Punkten, wo er die Kugel berühret, druckt er die Theile derselben senkrecht gegen die Axe.

§. 190.

Also sehen wir, daß vermöge des Drehens der Erde um ihre Axe, welches in dem Aether geschieht, alle Theile derselben gegen die Axe getrieben werden. Die Erfahrung lehret uns aber, daß das Bestreben der schweren Körper gegen den Mittelpunkt unserer Erde gehet. Hiermit können wir einstweilen zufrieden seyn: das übrige wird sich aus folgenden Umständen bald auch erweisen lassen.

§. 191.

Wir wissen, daß unsere Erde, außer der täglichen Bewegung um ihre Axe, auch zugleich

von Mittag gegen Mitternacht, und wieder zurück von Mitternacht gegen Mittag sich bewegt, so, daß sie den Aequator des Jahres zweymal unter einem Winkel von 23. Graden und 29½ Minuten durchschneidet. Die Richtung aber der Axe derselben bleibet beständig einerley. Von dieser Bewegung habe ich die Ursach §. 83, 84, 96. des Traktats von der Ursach der Bewegung der Planeten angegeben. Ich leite sie daselbst her von der Bewegung des Aethers um die Sonne, und zugleich von der Bewegung der Erde um ihre Axe. Diese beyden Bewegungen machen einen Winkel gegen einander, wodurch die Erde bestimmet wird, in der Diagonallinie zu gehen, welche aus dem Winkel, den die beyden in einander wirkenden Kräfte mit einander machen, entstehet.

§. 192.

Es ist demnach auf einer Seite eine die Erde anstoßende Kraft des Aethers, wodurch die Erde bestimmet wird, sich gegen die gerade überstehende Seite zu bewegen. Auf der andern Seite, nach welcher die Bewegung der Erde geschiehet, muß also der Aether widerstehen. Dieser Druck und Widerstand des Aethers muß mit der Richtung, nach welcher sich die Erde bewegt, parallel seyn. Es bewegt sich aber die Erde nach der Richtung ihrer Axe; folglich müssen die Theile derselben einen Druck von dem anstoßenden und widerstehenden Aether erhalten, welcher mit der Axe der Erde parallel ist.

§. 193.

Da dem also ist, daß die Theile der Erde angestoßen werden mit der Axe parallel zu gehen, und da ich §. 190. gezeigt habe, daß die Theile der Erde, vermöge des Drehens um ihre Axe, von dem Aether angestoßen würden, senkrecht gegen die Axe zu gehen; so folgt, daß die Theile der Erde von diesen zwo anstoßenden Kräften, welche zugleich wirken, in der Diagonallinie gehen müssen, d. i. nach dem Mittelpunkte. Folgende Figur wird die Sache vollkommen deutlich machen.

§. 194. IV

Es sey *VWYZ* ((Tab. III. Fig. XVIII.) unsere Erde, welche sich um ihre Axe *VY* drehet. Ihre Theile bekommen vermöge des Drehens und dem daher entstehenden Widerstande des Aethers ein Bestreben, senkrecht gegen die Axe derselben sich zu bewegen, §. 190. welches durch die Linien *r X* angezeiget wird. Zu gleicher Zeit drückt der Aether, wenn die Erde in dem Wendezirkel des Krebses stehet, von *a* nach *r* in alle Theile der halben Kugel *WVZ*, die ihm entgegen gesetzt ist. (§. 83. 84, 96,). Durch diesen Druck wird die ganze Erde bewegt, von dem Wendezirkel des Krebses nach dem Aequator zu gehen. Indem die Erde diesen Weg durchwandert, widerstehet ihr der Aether auf der Seite *WYZ*, und durch diesen Widerstand stößet der Aether die Theile der Erde von *b* nach *r*. an.

§. 195.

Je mehr Theile der Aether in seiner Bewegung anstößet, desto mehr wird er verhindert die Theile, welche dahinter liegen, unmittelbar anzustoßen. Je näher also die Theile der Erde, welche so wohl von dem drückenden *a r* als widerstehenden Aether *b r* angestoßen werden, dem Aequator *W Z* sind, desto kleiner ist die Anzahl derselben, welche hinter einander liegen, in Betracht des Anstoßes des Aethers, der mit der Axe parallel geschiehet. Desto mehr muß demnach ein Druck des Aethers dem andern unmittelbar widerstehen, weil wenig Theile dazwischen sind, an welche der Aether in seiner Bewegung anstößet, wie z. E. in *W* und *Z* selbst. Je weiter aber die Theile der Erde von dem Aequator entfernet sind, desto mehr Theile müssen von dem Aether angestoßen werden, ehe derselbe in die gegenüberstehenden Theile wirken kann. Es bekömmt also der Aether durch die vermehrte Anzahl der Theile, welche von ihm angestoßen werden, immer mehr Widerstand, wie z. E. in 1 und 1, 2 und 2, 3 und 3, je weiter die Theile der Erde von dem Aequator entfernet sind. Es kann also der anstoßende Aether auf der einen Seite *a* dem andern auf der Seite *b*, in Ansehung der Theile, welche angestoßen werden, desto weniger unmittelbar widerstehen, je weiter die von dem Aether angestoßenen Theile von dem Aequator *W Z* entfernet sind.

§. 196.

§. 196.

Je weniger, bey zwo Kräften, die in entgegen gesetzten Richtungen zugleich wirken, eine Kraft der andern widerstehet, desto größer ist das Bestreben der Theile, in welche gewirket wird, sich zu bewegen: je weiter demnach die Theile der Erde von dem Aequator entfernet sind, desto größer ist das Bestreben derselben, mit der Axe parallel sich zu bewegen, wie z. E. 1 *ae*, 2 *ae*, 3 *ae*, zeiget. Je näher also die Theile der Erde den Polen sind, desto größer muß ihr Bestreben seyn, mit der Axe *VY* parallel sich zu bewegen.

§. 197.

Betrachten wir hingegen die Bewegung der Erde um ihre Axe, so ist dieselbe näher nach den Polen zu immer langsamer in der Bewegung, weil die Zirkel immer kleiner werden, und die Bewegung doch in eben derselben Zeit geschiehet. Also muß das Bestreben der Körper senkrecht gegen die Axe der Erde zugehen §. 190, näher um die Pole herum, mehr und mehr abnehmen. Wenn wir also die beyden zugleich wirkenden Kräfte unter den Umständen betrachten, wie sie sind; so müssen die daraus entstehenden Diagonallinien alle nach dem Mittelpunkte der Erde gehen, wie z. B. 1 *c*, 1 *c*, 1 *c*, u. s. w. Es müssen daher alle Körper auf unserer Erde unter den Umständen, worinn sie sind, ein Bestreben äußern, sich nach dem Mittelpunkte der Erde zu bewegen, das ist, sie müssen schwer seyn.

§. 198.

Indem ich nun also die Ursach der Schwehre erklärete, so habe ich weiter nichts gethan, als die Umstände, worinn sich die Theile der Erde so wohl, als die ganze Erde beständig befinden, genau in Erwägung gezogen, daß nämlich die ganze Erde in Ansehung des Aethers, worinn sie sich befindet, in einer beständigen sehr heftigen Bewegung ist; daß für das zweyte auch die Theile der Erde vermöge des Drehens derselben um ihre Axe in Ansehung des Aethers nicht nur in einer sehr heftigen Bewegung beständig sind, sondern auch den Aether, durch ihre zirkelförmige Bewegung, in solche Bewegung zugleich versetzen. Wofern also der Aether so zart ist, daß er alle Zwischenräume der Erde durchwandern kann; so muß er auch in alle und jede Theile auf einerley Weise wirken. Es mögen daher die Theile unserer Erde unter einander in einer Verbindung stehen, in welcher sie nur wollen; so kann die Ursach der Schwehre in sie wirken, und daher bleiben sie beständig schwer.

§. 199.

Da nicht nur die Theile des Aethers so zart sind, daß sie sich dadurch von allen Theilen der Erdkörper unterscheiden, sondern auch der Aether in dem ganzen Raume des Weltgebäudes ausgebreitet ist; so mußte ich ihm nothwendig von allen Erdkörpern, von denen er sich durch diese zwo Eigenschaften unterscheidet, absondern. Gedenken wir uns nun, daß die Erdkörper sich

in

indem Aether bewegen, und die Theile des Aethers, vermöge ihrer Zartheit, durch alle Zwischenräume der Erdkörper durchgehen können; so müssen die Theile des Aethers beständig aus den Erdkörpern hinweg gehen, und immer andere an ihre Stelle kommen. Wie können demnach die Theile des Aethers Bestandtheile der Erdkörper seyn, da sie, ohne das Wesen der Körper zu verändern, hinweggehen und hinzu kommen können?

§. 200.

Ich achte es nunmehro für nöthig einen Versuch zu wagen, wie weit die hier gegebene Theorie von der Ursach der Schwehre auf die bekannten Gesetze der Schwehre sich möchte anwenden lassen. Wird mir der Versuch gelingen; so verstehet es sich von selbst, daß er für die Richtigkeit der hier gegebenen Theorie von der Schwehre Bürgschaft leisten kann und muß. Zuförderst wird hier zu betrachten seyn, welche Erscheinung ein Körper, indem die Ursach der Schwehre in ihm wirket, zum Vorschein bringe, wenn er nicht mit andern in Verbindung stehet, so daß er von denselben in seiner Wirkung nicht gehindert wird. Da alle Theile eines Körpers vermöge der von mir entdeckten Ursach der Schwehre mit gleicher Geschwindigkeit angestoßen werden; so müssen auch alle Körper, sie mögen mehr oder minder dicht seyn, im Fallen gleiche Geschwindigkeit äußern. Dieses ist eine nothwendige Folge aus meiner Theorie: und ich befrage darüber die Erfahrung, die mir eine bey-

beystimmige Antwort sehr freundschaftlich giebt. Wer weiß nicht, daß Körper von allerley Dichtigkeit in einem luftleeren Raume, unter der Glocke an der Luftpumpe mit gleicher Geschwindigkeit zu Boden stürzen.

§. 201.

Alle Körper auf unserer Erde sind jederzeit unter den Umständen, daß die von mir behauptete Ursach der Schwehre in sie wirken kann. Es mögen also einige Körper in Absicht auf die übrigen Erdkörper, mit denen sie in Verbindung stehen, in Ruhe oder in Bewegung seyn, so bleiben sie beständig schwer. Ist demnach ein Körper in einer solchen Bewegung, wobey er von dem Mittelpunkte der Erde sich mehr zu entfernen trachtet; so macht die Ursach der Schwehre, die seiner Bewegung entgegen gesetzt ist, daß die Bewegung des Körpers immer langsamer wird, und also endlich gar aufhören muß. Dieses sehen wir an allen Körpern, welche durch einen Stoß oder Schlag von dem Mittelpunkt der Erde, d. i. von der Erdfläche mehr entfernet werden: alle Augenblicke bewegen sie sich langsamer, und ihre Bewegung nimmt nach Beschaffenheit der Umstände gar ein Ende. Hingegen wirket die nämliche Ursach der Schwehre auch beständig in einen Körper, ob er schon eine Bewegung gegen den Mittelpunkt der Erde hat, dessen Geschwindigkeit daher beständig zunehmen muß. Weil nun eine und eben dieselbe Ursach einmal die Geschwindigkeit des bewegten Kör-

pers vermindert, das anderemal dieselbe vermehret: so muß die vermehrte Geschwindigkeit in einerley Raum um eben so viel zunehmen, als die verminderte Geschwindigkeit in eben demselben Raume abgenommen hatte. Also muß ein Körper, welcher in die Höhe geworfen wird, im Herunterfallen die nämliche Geschwindigkeit an einem Orte haben, die er an eben demselben im Hinaufsteigen hatte.

§. 202.

Diesemnach muß eine Kanonenkugel, die aus einem Stück geschossen wird, wenn sie wieder auf den Ort kömmt, wo sie in die Höhe geschossen wurde, eben die Geschwindigkeit haben, die sie hatte, als sie zum Stück heraus fuhr. Daß aber das wirklich also sey, das beweisen die Bomben. Wo ja ein Unterschied in der Geschwindigkeit ist, so hänget er von der Dichtigkeit der Luft ab, welche im Hinaufsteigen immer geringer, hingegen im Heruntersteigen immer größer wird, und also im Hinaufsteigen weniger widerstehet, da sie im Heruntersteigen immer mehr Widerstand thun muß. Doch wird der Unterschied sehr gering seyn.

§. 203.

Berechnen wir die Geschwindigkeit der Bewegung der Erde von einem Wendezirkel zum andern; so finden wir dieselbe merklich größer, als die Geschwindigkeit des Drehens derselben um ihre Axe selbst unter dem Aequator ist. Es

müssen

müssen daher die Körper ein grösseres Bestreben haben, mit der Axe der Erde parallel zu laufen, als sie unter dem Aequator haben können, gegen die Axe senkrecht sich zu bewegen. Hieraus folgt, daß für das Erste die Körper nahe um die Pole herum schwerer seyn müssen, als unter dem Aequator: auch dieses bestätiget die Erfahrung. Fürs Zweyte folgt aus dem stärkeren mit der Axe parallelen Anstoße, daß das Bestreben der schweren Körper nicht gerade gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet seyn kann; sondern es muß über den Mittelpunkt hinaus gehen, doch gegen einen Punkt, der in der Axe befindlich ist. Hieraus folgt, wenn die Grade auf unserer Erde gegen die Pole zu gemessen werden, daß wir sie daselbst immer grösser finden müssen, als gegen den Aequator. Denn vermöge der grösseren Schwehre gehet das Bestreben der Körper gegen einen Punkt in der Axe, welcher weiter von dem Orte, wo wir messen, entfernet ist. Berechnen wir nun die Grade nach diesem Punkt, wogegen die Körper schwer sind; so müssen wir, weil der Punkt weiter von dem Orte, wo wir messen, entfernet ist, die Grade grösser finden: und aus den grösseren Graden können wir nicht anders, als auf einen grösseren Zirkel schließen. Daher müssen wir die Figur der Erde als an den Polen zusammengedruckt berechnen, ob sie gleich an und für sich völlig rund, das ist, eine völllige Kugel seyn kann.

§. 204.

§. 204.

Ich muß überhaupt gestehen, daß ich nach meiner Theorie von der Ursach der Schwehre sehr geneigt bin zu glauben, daß die Körper auf unserer Erde nicht zu allen Zeiten gleich schwer seyn können, sondern z. B. von dem Sonnenstillestande im Winter (solstitio hiemali) bis zum Sonnenstillestande im Sommer, auf der mitternächtlichen Seite leichter seyn müssen, und von dem Sonnenstillestande im Sommer bis zum Sonnenstillestande im Winter auf eben der Hälfte der Erde schwerer seyn müssen. Hingegen würde dieses auf der mittägigen Seite sich umgekehrt verhalten müssen. Folget nicht hieraus, daß wir die Grade zu verschiedenen Zeiten verschieden finden müssen? Ist es also zu verwundern, daß die Franzosen und Engelländer ganz verschiedene Meynungen von der Figur der Erde gehabt haben? Sie können beyde nach ihren Grundsätzen richtige Folgen gemacht haben: und dennoch ist wohl noch nichts gewisses in dieser Sache auszumachen. Meiner geringen Einsicht nach würde ich lieber der Meynung der Engelländer, als der Franzosen beypflichten, wenn ich ja einer von diesen beyzupflichten genöthiget seyn sollte.

§. 205.

Es ist unstreitig, daß die Richtung der Magnetnadel von der Bewegung des Aethers abhange. Da nun diese nach der von mir gegebenen Theorie keinesweges auf einerley Art beständig

dig seyn kann: so muß auch die Richtung dieser Nadel nicht nur an verschiedenen Orten verschieden seyn, sondern auch zu verschiedenen Zeiten verschieden. Wollte ich mich auf die Erklärung von dieser Sache einlassen, so würde ich die Richtung des Aethers in Ansehung der Zeit und des Ortes, nach der von mir angegebenen Theorie von den Ursachen der Bewegung der Planeten, bestimmen müssen. Hierdurch würde ich aber von dem hier vorgesetzten Zwecke zu weit abgeführet werden. Und um die kleinen Nebenumstände genau, so viel möglich zu untersuchen, möchte wohl ein ganzer Traktat nothwendig seyn. Ich verspahre es also auf eine andere Gelegenheit.

§. 265.

Zu den groben Erdkörpern rechne ich alle diejenigen, welche in Ansehung ihrer Bestandtheile von dem Aether unterschieden sind. Sind nun ihre Bestandtheile rund oder rundigt; so werden sie auf unserer Erde flüßige Körper seyn: sind sie aber nicht rund, haben sie eine andere Figur, sie sey wie sie wolle; so sind es feste Körper. Dieses will ich nur unterdessen hier berührt haben, weil ich mich im Folgenden bey der Ursach des Zusammenhangens der Körper darauf beziehe. Für jetzt will ich noch einige Beyspiele anführen, welche die Richtigkeit dieser angegebenen Theorie noch mehr bestätigen, und wobey ich bloß und allein die Schwehre der Körper in Betrachtung ziehe. Ich will das Gleichgewicht

gewicht sowohl der flüßigen Körper unter einander, als mit festen Körpern in Erwegung ziehen.

§. 207.

Die Luft, in sofern sie aus Theilen bestehet, die von dem Aether unterschieden sind, ist unter den Umständen, daß sie von dem Aether gegen den Mittelpunkt unserer Erde sich zu bewegen, muß angestoßen werden. Ihre Bestandtheile müssen rund seyn, weil sie ein flüßiger Körper ist. Ueberdieses finden wir noch eine besondere Eigenschaft derselben, nämlich die Elasticität. Diese Eigenschaft der Luft kann man sich nicht anders vorstellen, als dergestalt, daß die Bestandtheile biegsam sind, so daß sie in einen kleinern Raum können zusammen getrieben werden, durch jede äußerliche Kraft, die in sie wirket. Ist dieses; so können wir leicht einsehen, wie die Luft näher an dem Mittelpunkte oder der Fläche der Erde, mehr zusammen gedruckt seyn muß, als weiter davon. Denn die von dem Mittelpunkte der Erde entferntesten Theile der Luft haben schon, vermöge des Anstoßes des Aethers, ein Bestreben nach dem Mittelpunkte zu gehen. Allein indem sie dieses zu bewirken streben, stehen die andern Theile, die näher gegen den Mittelpunkt liegen, im Wege: jene müssen demnach diese gegen den Mittelpunkt drucken. Diese aber haben schon außer dem Druck der erstern das nämliche Bestreben nach dem Mittelpunkte sich zu bewegen, an und für sich; daher sie, da der Anstoß der erstern noch darzu kömmt, ein noch

grösseres Bestreben haben müssen. Und also kann man sich leicht vorstellen, daß, je mehr Theile schon über denjenigen liegen, welche gedruckt werden, die alle gegen den Mittelpunkt drücken, desto mehr auch diese gedrückt werden müssen. Da nun die Theile der Luft so beschaffen sind, daß sie durch eine jede Kraft auf einen kleinern Raum können zusammen gebracht werden, so müssen sie, näher an dem Mittelpunkte der Erde, mehr zusammen gedrückt seyn, als in grösserer Entfernung.

§. 208.

Eben diese Bewandniß hat es auch mit allen übrigen flüßigen Körpern auf unserer Erde; nur mit dem Unterschiede: da diese aus Theilen bestehen, welche nicht können zusammen gedrückt, oder auf einen kleineren Raum gebracht werden, so müssen sie zwar, jemehr Theile über einander liegen, auch desto mehr gedrückt, aber deswegen nicht zusammen gedrückt werden, so daß sie einen kleineren Raum einnähmen. Es muß aber, wenn ein Körper einen Druck gegen den andern äußert, der andere dahin Widerstand thun, woher der Druck kömmt. Nun wird aber ein flüßiger Körper vermöge der Schwehre senkrecht gegen den Mittelpunkt der Erde gedrückt: daher auch der Widerstand, den er thut, senkrecht von dem Mittelpunkte der Erde kommen muß. Hieraus erhellet die Lehre von den sogenannten verbundenen Röhren. (Canalibus communicantibus).

§. 209.

Die specifische Schwehre hänget bloß von der Anzahl der Bestandtheile ab, die ein Körper, in Ansehung des Raums, den er einnimmt, besitzet. Denn hat ein Körper viele Bestandtheile; so muß der anstoßende Aether viel Theile anstoßen, und also der Körper ein großes Bestreben nach dem Mittelpunkte der Erde äußern. Ob ich also sage, ein Körper besitzt viel Theile unter einer gewissen Größe, oder er besitzt wenig Theile, unter eben derselben Größe: so müssen im ersten Falle die Theile des Körpers näher beysammen seyn, als im andern Falle. Ist aber dieses, so ist ein Körper dichter als der andere. Ob ich also sage, der Körper sey dichter als der andere, oder er sey specifisch schwerer als der andere, das ist gleich viel: denn eins folgt aus dem andern.

§. 210.

Ist nun also ein Körper dichter als der andere, so brauchen seine Theile, welche senkrecht über einander liegen, und also vermöge der Schwehre auf einander drücken, keine so große Höhe einzunehmen, als die Theile eines weniger dichten Körpers nöthig haben, wenn die Stärke des Drucks vermöge der Schwehre gleich groß seyn soll. Wenn also zween verschiedene dichte flüßige Körper vermöge der Schwehre in einander wirken, und die Wirkung gleich groß seyn soll; so werden sich die Höhen derselben umgekehrt verhalten müssen, wie die Dich-

tigkeiten der beyden flüßigen Körper, weil alsdenn erst eine gleiche Anzahl Theile übereinander liegen.

§. 211.

Auf eben diese Art, wie ich das Gleichgewicht der flüßigen Körper unter einander erwiesen habe, folgt auch das Gleichgewicht der festen und flüßigen unter einander: und die Sache beruhet bloß und allein auf der Anzahl der Partikeln, welche die Körper unter einer gewissen Größe besitzen, und auf dem daher entstehenden Widerstande. Dieses mag unterdessen von der Ursach der Schwehre, welche die Körper haben, genug seyn.

§. 212.

Ich kann hier nicht unterlassen, einige Erscheinungen bey schweren Körpern nach dieser gegebenen Theorie auf eine neue Art zu erklären, ob wir gleich mit den zur Zeit gebräuchlichen Erklärungen allenfalls zufrieden seyn könnten. Warum verlieren feste Körper von specifisch schwererer Art, in einem flüßigen Körper von leichterer Art, an ihrer Schwehre allezeit so viel, als die Schwehre des leichteren flüßigen Körpers, worinn sie enthalten oder untergetaucht sind, unter der Größe des eingetauchten Körpers betragen würde: ingleichen warum steigen die leichteren festen Körper in den schwereren flüßigen in die Höhe? Die gewöhnliche Art diese Erscheinungen zu erklären, ist diese, weil durch den umstehenden flüßigen Körper so viel gehalten wird, als die Schwehre des flüßigen Körpers,

pers,

pers, unter eben der Größe, welche der feste hat, beträgt. Ohnerachtet ich mir getraue, wider diese Erklärung noch Einwendungen zu machen, die ich aber hier übergehen will; so scheinet sie doch hinreichend zu seyn diese Erscheinungen zu erklären; und daher wäre meine Erklärung, die ich gegenwärtig vorzutragen willens bin, etwas überflüßiges.

Allein sie wird uns nicht nur diese Erscheinungen deutlicher einzusehen geschickt machen, sondern, sie bereitet uns auch allmählich zu, die Ursachen des Zusammenhangens einsehen zu lernen. Dieses ist hauptsächlich der Grund, warum ich wünsche, daß man meiner neuen Erklärung einige Aufmerksamkeit gönnen möge.

§. 213.

Nach meinen vorhergehenden Beweisen ist die Wirkung des Aethers, vermöge welcher die Körper, die zu unserer Erde gehören, nach dem Mittelpunkte derselben gedrückt werden, die Ursach der Schwehre.

Wenn man nun erweisen könnte, daß, indem ein fester Körper in einem flüßigen enthalten ist, und von dem flüßigen allenthalben umgeben wird, die Wirkung des Aethers gegen den Mittelpunkt der Erde, in Ansehung des festen Körpers um eben so viel müßte vermindert werden, als die Schwehre des flüßigen Körpers, worinn der feste enthalten ist, unter der Größe des festen betragen würde: wäre dieses nicht deutlicher?

§. 214.

Um diesen Beweis führen zu können wird nicht undienlich seyn, die Wirkung flüßiger und fester Körper in einander auf allerley Arten zu bestimmen. Es kann dieses ohne Berechnungen abermal nicht geschehen, und das ist wiederum ein Beweis, wie unumgänglich nothwendig die einigen Gelehrten so unangenehmen Berechnungen bey natürlichen Begebenheiten sind. Aus der Naturlehre ist bekannt, wenn zween Körper von verschiedener Masse unter einerley Geschwindigkeit in einen dritten wirken, daß die Wirkungen wie die Massen der wirkenden Körper sich verhalten. Dieses trift nicht nur bey flüßigen Körpern zu, sondern auch bey festen. Beyspiele von beyden Arten werden uns zur Erläuterung dienen.

§. 215.

Gedenken wir uns, es werde ein flüßiger Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit nach einer Gegend bewegt; so wird, wenn er bey dieser Bewegung an einen andern Körper anstieße, seine Wirkung in den Körper aus dem Produkte der Masse des flüßigen Körpers in seine Geschwindigkeit bestimmet. Wir wollen annehmen, es stünde etwas im Wege, wodurch einige Theile dieses sich bewegenden flüßigen Körpers aufgehalten würden, den Körper, in welchen sie wirken sollen, anzustoßen; so würden zwar die Theile des flüßigen Körpers, welche durch den im Wege stehenden in ihrer Bewegung

gung nicht aufgehalten würden, noch mit eben der Geschwindigkeit bewegt werden, als zuvor. Da ihrer aber weniger sind, als bevor einige aufgehalten wurden; so wird die Wirkung um so viel geringer seyn, als der Theile weniger sind, welche die Wirkung ausüben. Z. E. der flüßige Körper hätte vorher aus 12 Theilen bestanden, seine Geschwindigkeit wäre = 8 gewesen; so würde seine Wirkung = 96 gewesen seyn. Wären nun durch den im Wege stehenden Körper 4 Theile des flüßigen Körpers aufgehalten worden sich zu bewegen; so könnten jetzt nur noch 8 Theile des flüßigen Körpers mit der Geschwindigkeit von 8 an den festen Körper anstoßen: also wäre nunmehro die Wirkung nur = 64, da sie vorher = 96 war.

§. 216.

Ein anderes Beyspiel: man gedenke sich, es wäre ein großer Körper unter den Umständen, daß 48 Personen zu gleicher Zeit ihre Kräfte anwenden müßten, denselben bequemlich von seiner Stelle zu bewegen. Wir wollen annehmen, die Kraft einer jeden Person sey = 12; so würden die Personen zusammen genommen den Körper mit einer Kraft = 576 von seiner Stelle bewegen. Gedenken wir uns aber, es würden von diesen 48 Personen ihrer 16 durch gewisse Umstände verhindert, ihre Kräfte gegen den großen Körper mit anzuwenden; die übrigen 32 Personen aber wären noch im Stande, den Körper von seiner Stelle zu bewegen; so würde

die Kraft, womit die Bewegung geschähe, jetzo nur noch = 384 seyn. Jemehr also Personen durch die Nebenumstände verhindert werden würden, ihre Kräfte an den Körper, welcher bewegt werden soll, mit anzuwenden, mit desto geringerer Kraft könnte derselbe bewegt werden.

§. 217.

Es sey *a b c d* (Tab. III. Fig. XIX.) ein Viereck, wodurch ein flüßiger Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegt werden soll; dieser durch das Viereck bewegte flüßige Körper soll an einen andern festen Körper anstoßen, und denselben von seiner Stelle bewegen. Gesetzt, es würde vor dieses Viereck ein Gitter gehalten, wie die 19. Fig. vorstellet; so könnte zwar der flüßige Körper auch noch durch die Oefnungen dieses Gitters bewegt werden, den festen Körper anstoßen, und in ihn wirken, auch denselben noch von seiner Stelle bewegen; aber die Wirkung des flüßigen Körpers würde nicht so groß seyn, als sie war, bevor das Gitter im Wege stund. Z. B. die Geschwindigkeit des flüßigen Körpers soll seyn = 8. Wenn nun die Masse, welche durch das Viereck soll bewegt werden, im ersten Falle 25 gewesen wäre; so wäre die Kraft, mit welcher die Wirkungen in den festen Körper geschähe, = 200. Da nun aber, wenn das Gitter davor ist, nur noch $\frac{12}{25}$ von dem flüßigen Körper hindurch bewegt werden können; so ist auch in diesem Falle die Wirkung desselben nur noch = 96.

§. 218.

§. 218.

Aus diesen angeführten Beyspielen mache ich folgenden Schluß. Obgleich alle Körper, die zu unserer Erde gehören, genug Hohlungen haben, durch welche der Aether kann bewegt werden; (§. 153.) so müssen doch die undurchdringlichen Theile derselben eine große Menge von dem bewegten Aether aufhalten, und dieses Aufhalten muß sich nach der Anzahl Theile richten, woraus der Erdkörper (§. 217.) bestehet. Je dichter also ein Körper ist, je mehr hat er Bestandtheile: je mehr Bestandtheile ein Körper hat, desto weniger hat er Hohlungen: je weniger Hohlungen in einem Körper sind, desto weniger Aether kann durch denselben bewegt werden. Also muß durch die größere Dichtigkeit eines Körpers die Wirkung des Aethers stärker verhindert werden, wie dieses §. 217. durch das Gitter geschahe.

§. 219.

Da nun die Wirkung des Aethers, vermöge welcher er die Theile der Erde gegen den Mittelpunkt derselben anstößet, (§. 190, 197.) die Ursach der Schwehre ist; und die Wirkung des Aethers durch die Dichtigkeit desjenigen Körpers, wodurch der Aether vor der Wirkung in einen andern hat müssen bewegt werden, bestimmet werden kann (nach den vorhergehenden §. §. 217, 218): so muß ein und eben derselbe Körper in Ansehung seiner Schwehre zu und abnehmen können, nachdem er in einem minder

oder

oder mehr dichten flüßigen Erdkörper enthalten ist.

§. 220.

Bisher haben wir bey der Bestimmung der Größe einer Wirkung flüßiger Körper in andere, bloß auf die Größe des sich bewegenden oder druckenden flüßigen Körpers gesehen, ohne die Beschaffenheit des Körpers, in welchen gewirket wird, in Betrachtung zu ziehen. Es kann aber eben so wohl die Größe der Wirkung eines flüßigen Körpers durch die Anzahl der Theile, in welche die Wirkung des flüßigen Körpers geschiehet, größer oder kleiner, und also auch solche bestimmt werden. Auch diese Untersuchung wird hier viel Nutzen schaffen. Man gedenke sich z. B. es würde ein flüßiger Körper mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegt, er stoße während dieser Bewegung an andere Körper, die aus verschiedenen Theilen bestünden, deren Theile aber eine solche Lage unter einander hätten, daß jeder Theil besonders von dem bewegten flüßigen Körper unmittelbar könne angestoßen werden: so ist natürlich, daß diejenigen Theile des flüßigen Körpers, welche nicht an Theile des andern anstoßen, auch nicht in dieselben unmittelbar wirken können, ob sie sich gleich, wie das ganze flüßige Wesen, bewegen. An je mehr Theile also ein bewegter flüßiger Körper anstößet, je größer wird die Wirkung: und im Gegentheile an je weniger Theile der Anstoß geschiehet, desto kleiner wird die Wirkung. Z. B. der flüßige Körper bewege sich mit einer

Geschwin-

Geschwindigkeit von = 8 und stoße an einen andern Körper, der aus 12 Theilen bestünde; so würde in diesem Falle die Wirkung seyn = 96. Stieße der flüßige Körper mit eben der Geschwindigkeit = 8 an einen andern, der nur aus 6 Theilen bestünde; so würde die Wirkung nur seyn = 48. Es verhält sich aber 96 zu 48, wie 12 zu 6, d. i. wie die Anzahl Theile, in welche die Wirkung geschiehet.

§. 221.

Aus dem, was von §. 215. bis hierher erwiesen worden ist, siehet man, daß die Größe der Wirkung zweener in einander wirkenden Körper könne bestimmt werden, theils aus der Anzahl Theile des sich bewegenden oder druckenden Körpers; theils aber aus der Geschwindigkeit desselben; theils aus der Anzahl Theile desjenigen Körpers, in welchen die Wirkung geschiehet. Nunmehro sind wir im Stande eine Anwendung auf die Schwehre der Körper zu machen, wenn wir nur die Umstände recht überlegen, unter welchen die Wirkungen größer oder kleiner werden müssen.

§. 222.

Aus den §. 155, 156, wird noch erinnerlich seyn, daß wegen des Drehens der Erde um ihre Axe, die Theile derselben eine Fliehkraft haben müssen, vermöge welcher sie in Berührungslinien von denjenigen Zirkeln hinweg gehen müssen; die sie in ihrer Bewegung um die Axe der

Erde

Erde beschreiben. In dem §. 168 habe ich erwiesen, daß der Aether vermöge seiner Zartheit dieser Fliehkraft Einhalt zu thun im Stande ist. Wenn nun die Wirkung des Aethers durch die Dichtigkeit eines flüßigen Erdkörpers so sehr könnte vermindert werden, daß sie nicht mehr so groß wäre, als die Fliehkraft desjenigen Erdkörpers, welcher in dem flüßigen Erdkörper enthalten wäre; würde dieser alsdenn nicht seiner Fliehkraft nach sich von der Axe der Erde entfernen müssen? und also aufhören müssen schwer zu seyn.

§. 223.

Wir wollen uns die Sache durch ein Beyspiel vorstellig machen. Vermöge des Drehens der Erde um ihre Axe §. 155. 156. und vermöge der fortschreitenden Bewegung derselben mit der Axe parallel §. 83, 84, 85, müßten alle Theile der Erde ein Bestreben haben, sowohl in Berührungslinien von den Zirkeln, welche sie vermöge des Drehens um die Axe beschreiben, als auch mit der Axe parallel, sich zu entfernen: wenn diese Bewegungen nicht in dem Aether geschähen. Sie würden also an und für sich, wenn wir die Bewegungen der Erde allein betrachten, nach allen möglichen Gegenden von dem Mittelpunkte der Erde aus mit der Geschwindigkeit sich entfernen, mit welcher die Erde ihre Bewegungen ausübt. Wir wollen setzen, diese Geschwindigkeit sey = 12. Dieser Geschwindigkeit geschiehet nun durch den Aether, welcher die Erde umgiebt, ein Wider-

stand,

stand, der eben so groß ist, als das Bestreben sich zu entfernen §. 168, also hier auch = 12 angenommen werden muß. Da nun diese beyden in einander wirkenden Kräfte gleich sind; so müßte hieraus die Ruhe erfolgen, d. i. die Körper würden unter diesen Umständen weder nach dem Mittelpunkte der Erde streben, noch sich davon entfernen.

§. 224.

Aus dem §. 176 und 194, 195, wissen wir, daß sowohl die schief liegende Fläche, welche der Aether vermöge seiner kreisförmigen Bewegung in Ansehung der Theile der Erde macht, als durch den Druck des Aethers, der mit der Axe parallel gehet zusammen genommen, die Theile der Erde angestoßen werden, gegen den Mittelpunkt der Erde sich zu bewegen. Wir können diesem Drucke des Aethers, welcher die Schwehre bewirket, eine Geschwindigkeit oder Größe beymessen wie wir wollen, nur muß dieselbe mit dem Widerstande zusammen genommen etwas größer seyn als die Fliehkraft, z. B. = 13. Wir wollen dieses die Senkungskraft nennen, weil sie gegen den Mittelpunkt gerichtet ist. Da wir nun die Fliehkraft angenommen hatten = 12, und die Senkungskraft = 13, diese beyden Kräfte aber in entgegen gesetzter Richtung gegen einander wirken, doch aber nicht gleich sind; so muß die Bewegung, welche aus diesen beyden ungleichen Drucken entstehet, dem Unterschiede beyder in

einander wirkenden Kräfte gleich seyn: und die Bewegung, welche daraus entstehen würde, muß nach der Richtung des stärkeren gehen. Also wäre hier die Größe des Drucks = 1 und die daraus entstehende Bewegung gienge nach dem Mittelpunkte.

§. 225.

Wenn wir uns alle mögliche Arten gedenken wollen, unter welchen verschiedene Wirkungen entstehen können, so haben wir folgendes zu bestimmen:

1) Die Größen der Körper, und dabey die Anzahl der Theile, die jeder Körper unter der bestimmten Größe besitzen soll, weil aus beyden zusammen genommen die Dichtigkeit bestimmet wird (§. 209.);

2) Die Größe der Fliehkraft, die die Körper durch die Bewegungen der Erde bekommen (§. 223.);

3) Die Größe der Senkungskraft, welche hier um etwas willkührliches größer seyn muß, als die Fliehkraft (§. 224.);

4) Den Unterschied der Fliehkraft und Senkungskraft = 1 (§. 224.);

5) Die Dichtigkeit der flüßigen Erdkörper, welche die festen umgeben sollen, und die Wirkung des Aethers bestimmen.

§. 226.

Die Größen der Körper, die wir hier in Erwegung ziehen wollen, sollen bey allen Körpern ein Cubiczoll seyn. Indem wir die Anzahl Theile bestimmen, welche jeder Körper unter der angenommenen Größe besitzen soll, so bestimmen wir zugleich seine Dichtigkeit.

Wir wollen fünferley Körper annehmen, deren Anzahl Theile unter der angenommenen Größe eines Cubiczolls seyn soll,

bey dem ersten = 48,
bey dem zweyten = 36,
bey dem dritten = 24,
bey dem vierten = 12,
und bey dem fünften = 6.

§. 227.

Die Fliehkraft, welche durch die Bewegungen der Erde sowohl um ihre Axe, als durch die fortschreitende den Körpern beygebracht wird, sey = 12. (§. 223.).

§. 228.

Die Senkungskraft mit dem Widerstande zusammen genommen ist etwas größer, als die Fliehkraft, also = 13. (§. 223.). Es ist demnach hier der Unterschied der Senkungskraft = 1 angenommen worden, indem 13 nur um 1 größer ist, als die Fliehkraft 12. Es wäre willkührlich, ob ich die Senkungskraft etwas größer

oder kleiner als 1 annehme: denn da die Größe der Wirkung erst durch die Anzahl Theile bestimmet wird, in welche die Wirkung geschiehet, so würde immer eben das Verhältnis bleiben.

§. 229.

Die Dichtigkeit der flüßigen Erdkörper wollen wir eben so, wie bey den festen Körpern, annehmen, und weil dieselbe aus der Anzahl der Theile der Körper, die diese unter einerley Raum besitzen, bestimmet wird; so wollen wir sie unter der Größe eines Cubiczolls also annehmen, wie es bey den festen §. 226. geschehen ist, nämlich auch fünf Arten.

Der erste flüßige Körper	soll also	besitzen	48 Theile
der zweyte	—	—	36 —
der dritte	—	—	24 —
der vierte	—	—	12 —
und der fünfte	—	—	6 —.

Also ist der erste der dichteste, und der letzte hat die geringste Dichtigkeit.

§. 230.

Nachdem wir nun sowohl die Größen der Massen, als die Größen der wirkenden Kräfte bestimmet haben; so sind wir im Stande durch Vergleichungen auf allerley Art die Wirkungen zu bestimmen, die aus den angenommenen Umständen erfolgen müssen. Z. B. wenn man die Größe der Fliehkraft (§. 223, 225, N. 2) = 12, mit der Anzahl der Theile der fünferley Körper multipliciret (§. 226); so bekommt man wie folget:

Bey

Bey d. ersten ist die Anzahl Theile			= 48,12	= 576
bey d. zweyten	—	—	= 36,12	= 432
— dritten	—	—	= 24,12	= 288
— vierten	—	—	= 12,12	= 144
— fünften	—	—	= 6,12	= 72

Dieses wären also die Kräfte, mit welchen sich die angenommenen Körper von dem Mittelpunkte der Erde entfernen würden, wenn das Drehen der Erde in einem leeren Raume geschähe.

§. 231.

Es ist aber der Fliehkraft nicht nur der Widerstand des Aethers, in welchem die Bewegungen der Erde geschehen, sondern so gar ein Druck desselben gegen den Mittelpunkt der Erde entgegen gesetzt, die wir die Senkungskraft genennet haben, und (§. 224) angenommen hatten = 13. Multipliciret man also die Anzahl der Theile mit 13, so bekommt man wie folget, in jedem Falle also:

1) die Anzahl Theile			= 48, 13	= 624
2)	—	—	= 36, 13	= 468
3)	—	—	= 24, 13	= 312
4)	—	—	= 12, 13	= 156
5)	—	—	= 6, 13	= 78

Dieses wären also die Größen der Senkungskräfte nach den angenommenen Umständen, wenn sie sich allein überlassen wären. Es ist ihnen aber die Fliehkraft, deren Größen wir in dem vorhergehenden §. gefunden haben, entgegen gesetzt: also wird die wirkliche Senkungskraft

heraus kommen, wenn wir die im vorigen §. gefundenen Größen von den hier gefundenen subtrahiren.

§. 232.

Z. B. die Größe der Fliehkraft von der Größe der Senkungskraft

1)	=	576	von	624	=	48
2)	=	432	—	468	=	36
3)	=	288	—	312	=	24
4)	=	144	—	156	=	12
5)	=	72	—	78	=	6.

Hier sehen wir, daß die gefundenen Größen also beschaffen sind, wie wir die Anzahl der Theile den verschiedenen Körpern unter einerley Raume beygelegt hatten (§. 226.). Es würden auch einerley Verhältnisse heraus kommen, wenn ich die willkührlich angenommene Größe der Senkungskraft größer gesetzt hätte (§. 26. der Arithmet. in Wolfs Anfangsgr.). Dieser Satz, daß die Schwehre der Körper zunimmt, wie die Anzahl der Bestandtheile, der Raum mag auch seyn wie er wolle, ist schon längst ausgemacht, und wird von der Erfahrung in allen Fällen bestätiget.

§. 233.

Die Größen, die wir im vorhergehenden §. gefunden haben, drücken die wahre Schwehre aus, welche jeder von diesen angenommenen fünf Körpern, unter der gehörigen Anzahl Theilen hat oder haben müßte. Wenn wir sie nach

bekannten

bekannten Gewichten betrachten wollen, so würde ihre Verhältnis diese seyn. Wenn z. B.

der erste wiegt = $\frac{1}{4}$ Pfund	=	8 Lth, so hat
der zweyte —	—	6 —
der dritte —	—	4 —
der vierte —	—	2 —
und der fünfte —	—	1 Lth. am Gewichte.

§. 234.

Wir sehen hier nichts von einer Voraussetzung, daß die Körper, welche diese Schwehre haben sollen, in einem besonderen flüßigen Erdkörper enthalten, und also von diesem umgeben wären: folglich ist dieses die wahre Schwehre, welche sie unter der angenommenen Anzahl Bestandtheile besitzen würden. Es ist aber bekannt, daß, je mehr Theile eines Körpers in einem gewissen Raume befindlich sind, desto weniger Zwischenräume oder Hohlungen in dem Raume seyn können, welchen der Körper einnimmt. Gesetzt wir könnten uns vorstellen, es könne die nämliche Anzahl Hohlungen bleiben, wenn gleich mehrere Theile eines Körpers in eben demselben Raume befindlich wären: so müßten doch diese Hohlungen um eben so viel kleiner werden, als die Anzahl der Theile vermehret worden ist. Wenn also der Druck des Aethers, welcher die Ursach der Schwehre ist, durch die Hohlungen eines flüßigen Körpers (§. 214. 215. 217.) geschehen sollte; so müßte derselbe Druck um so viel vermindert werden, als Theile des flüßigen Erdkörpers im Wege

stünden, d. i. um so viel, als die Hohlungen, welche der flüßige Erdkörper hat, durch den die Bewegung des Aethers vor der Wirkung in den andern Körper gehen müßte, entweder an der Anzahl abgenommen oder kleiner geworden sind.

§. 235.

Wenn also ein fester Erdkörper in einem flüßigen Erdkörper enthalten wäre, so, daß er allenthalben von dem flüßigen umgeben würde; so müßte die Wirkung des Aethers in den festen Körper um eben so viel vermindert werden, als der flüßige Erdkörper unter der nämlichen Größe Theile hätte. Z. B. der flüßige Erdkörper hätte unter der nämlichen Größe, welche der feste Erdkörper, der in ihm enthalten ist, besitzet, 6 Theile; so müßte die Wirkung des Aethers, welche die Schwehre bewirket, um eben so viel vermindert werden, als die Theile des flüßigen Erdkörpers betrügen.

§. 236.

In dem (§. 225.) hatten wir die Wirkung des Aethers angenommen = 13, und also betrug sie nach dem §. 231. bey einem Körper,

der aus 48 Theilen bestund, 624, bey
dem Körper der aus 48 Theilen bestund, 468, bey
dem aus — — 24 — —, 312, —
dem aus — — 12 Theilen —, 156, —
bey dem aus — 6 Theilen —, 78.

Ziehen wir nun von diesen Größen so viel ab, als die Wirkung des Aethers vermindert worden ist,

durch den im Wege stehenden flüßigen Erdkörper, §. 214, 215, 217. also in diesem Falle 6; so bleibt die Wirkung des Aethers

bey dem ersten	nur noch	624 — 6 =	618,
— zweyten	—	468 — 6 =	462,
— dritten	—	312 — 6 =	306,
— vierten	—	156 — 6 =	150,
— fünften	—	78 — 6 =	72,

Nun behält die Erde im Ganzen ihre Bewegungen einmal wie allemal mit einerley Geschwindigkeit; daher bleibt die Fliehkraft bey einem jeden dieser Körper, wie wir sie im (§. 230) gefunden hatten;

also hier	bey dem ersten	= 576,
	bey dem zweyten	= 432,
	— dritten	= 288,
	— vierten	= 144,
	— fünften	= 72,

Ziehen wir diese Größen von den vorhin gefundenen ab, weil sie der Senkungskraft entgegen gesetzt sind (§. 230.);

so bleiben sie nur	bey dem ersten	= 42,
	bey dem andern	= 30,
	— dritten	= 18,
	— vierten	= 6,
	— fünften	= 0,

Und haben also am Gewichte verlohren

der erste — $\frac{1}{8}$,
der zweyte — $\frac{1}{6}$,
der dritte — $\frac{1}{4}$,
der vierte — $\frac{1}{2}$,
der fünfte — 1 Ganzes. Statt dessen, daß sie also nach dem (§. 233.)

= 8Lth, 6Lth, 4Lth, 2Lth, 1Lth,
wogen, so wieg. s. jezo nur 7 -- 5 -- 3 -- 1 -- 0 --.

Es hat also jeder so viel am Gewichte verlohren, als der flüßige Erdkörper, worinnen sie enthalten sind, Theile hatte. Nach dem (§. 232.) verhalten sich aber die Gewichte der Körper, wie die Anzahl Theile: also verliert ein fester Erdkörper in einem flüßigen Erdkörper so viel an seinem Gewichte, als das Gewichte desjenigen flüßigen Erdkörpers beträgt, welcher an die Stelle des festen kommen kann, der in dem flüßigen enthalten ist.

§. 237.

Dieses war der Fall, auf alle die fünferley Arten fester Körper angewendet, wenn die Anzahl Theile des flüßigen Erdkörpers, worinn die festen enthalten seyn sollen, auch 6 betragen soll. Wer siehet nicht ein, daß sich dieses auf alle mögliche Arten der Verbindungen der Körper anwenden lässet; und wenn die Anzahl Theile des flüßigen Erdkörpers größer ist, als die Anzahl Theile des festen, daß alsdenn der feste Körper seiner Fliehkraft nach sich von dem Mittelpunkte

telpunkte entfernen müsse, wovon wir jetzt ein Beyspiel betrachten wollen.

§. 238.

Es bleibe alles wie im (§. 236.), nur mit dem Unterschiede, daß der flüßige Erdkörper jetzt aus 12 Theilen bestehen soll; woraus die Folge fließet, daß die Wirkung des Aethers durch diesen um 12 vermindert werde, da sie im vorigen Falle nur um 6 vermindert wurde; folglich müßte hier 12 von der Senkungskraft abgezogen werden.

Z. B. die Senkungskraft

des ersten	=	624	—	12	=	612,
des zweyten	=	468	—	12	=	456,
des dritten	=	312	—	12	=	300,
des vierten	=	156	—	12	=	144,
des fünften	=	78	—	12	=	66.

Hiervon die Fliehkräfte abgezogen, also

bey dem	ersten	612	—	576	=	36,
—	zweyten	456	—	432	=	24,
—	dritten	300	—	288	=	12,
—	vierten	144	—	144	=	0,
—	fünften	66	—	72	=	6,

In diesem flüßigen Körper würden also die festen nur noch wiegen

der erste 6 Lth,
-- zweyte 4 --
-- dritte 2 --,
-- vierte 0 --, bey dem fünften aber über-

 trift

trift die Fliehkraft die Senkungskraft, daher er sich von dem Mittelpunkt der Erde wird entfernen müssen, und zwar mit einer Kraft von = 6. Da wir nun im vorhergehenden die Kraft von 6 = angenommen hatten mit 1 Loth; so muß der fünfte Körper unter diesen Umständen für 1 Loth in die Höhe steigen.

§. 239.

Indem ich sage, die Körper müssen sich von dem Mittelpunkte der Erde entfernen, und dabey erwäge, daß die Fliehkraft der auf unserer Erde befindlichen Körper in dem Drehen der Erde um ihre Axe zum Theil ihren Grund habe; so sollte eigentlich diese Entfernung von dem Mittelpunkte in Berührungslinien geschehen. Wir sehen aber doch, daß die leichteren festen Körper, die man in schwerere flüßige eingetaucht hat, ganz senkrecht von dem Boden in die Höhe steigen. Ich behaupte aber auch, dieses Emporsteigen in senkrechten Linien müsse eben sowohl, wie das Fallen nach dem Mittelpunkte nur den Bewohnern der Erde senkrecht zu geschehen scheinen (§. 182.): denn in der That würden wir bemerken, daß es in Berührungslinien geschehe, wenn wir es von einem Orte außerhalb der Erde, und zwar in dem wir ruhig wären, ansehn könnten.

§. 240.

Man stelle sich vor, *AB* (Tab. III. Fig. XX.) sey ein Theil der Oberfläche der Erde, welcher sich zugleich mit der ganzen Erde, indem sie sich um ihre

re Axe drehete, von *A* nach *B* bewegte. Vermöge dieses Drehens bekäme ein Körper, welcher in einem Gefäße enthalten wäre, eine Fliehkraft in der Berührungslinie *A x* davon zu gehen: dieses demnach vorausgesetzt, würde derjenige Mensch, der zugleich mit der Oberfläche der ganzen Erde, und dem Gefäße, worinnen der in die Höhe steigende Körper enthalten wäre, von *A* nach *B* mit eben der Geschwindigkeit bewegt würde, den Körper senkrecht in die Höhe steigen sehen: denn hat sich die Erde von *A* bis *c* gedrehet; so siehet er den Körper in 1; drehet sich die Erde bis *d*; so siehet er den Körper in 2, und so weiter: 1 und 2 aber sind senkrecht über *V* erhaben. Würde aber jemand außerhalb der Erde diese Bewegung ansehen; so sähe er den Körper in der Berührungslinie *A*, 1, 2, *X*. sich von dem Mittelpunkte der Erde entfernen, wie in der That die Bewegung desselben geschiehet.

§. 241.

Nach diesen angegebenen Beyspielen muß jedermann im Stande seyn einzusehen, daß wenn der flüßige Erdkörper, worinn die festen enthalten sind, die Anzahl Bestandtheile des dritten Körpers besäße, alsdenn der erste nur noch 4 Lth, der zweyte 2 Lth, der dritte nichts mehr wiegen könnte; und daß der vierte für 1 Loth, der fünfte für 2 Lth in die Höhe steigen müßte. Diese Regel wird also auch leicht auf alle übrige Fälle anzuwenden seyn. Sehen wir nun nicht hieraus, daß die Fälle von festen Körpern, die in flüßigen

ent=

enthalten sind, in Ansehung der Schwehre genau so zutreffen, wie sie uns die Erfahrung längstens gelehret hat, und wie sie in der Naturlehre erkläret werden?

§. 242.

Bisher haben wir die festen Körper alle von einerley Größe angenommen. Es muß aber auch eben dieses wahr bleiben, wenn gleich die festen Körper unter verschiedenen Größen einerley Anzahl Bestandtheile haben. Man setze, es hätten verschiedene Körper = 48, in Ansehung der Größen aber wären sie verschieden, also, daß der erste einen Raum von 1 Cubiczoll einnähme, des zweyten Raum betrage 2 — —
des dritten seiner 4 — —
des vierten seiner 6 — —
und des fünften seiner 8 Cubiczoll.

Man setze ferner, daß auch die flüßigen Körper von verschiedener Dichtigkeit sind, so, daß unter der Größe eines Cubiczolls der erste 6 Theile,
der zweyte 12 --,
der dritte 24 --,
der vierte 36 --,
und der fünfte 48 Theile

besäße, so würden die Fälle folgende seyn.

§. 243.

1) Die Anzahl Bestandtheile des festen Körpers multiplicire man mit der Fliehkraft = 12 (§. 223.). Dieses giebt = 48, 12 = 576. Weil wir nun allen festen Körpern einerley Anzahl Bestandtheile gegeben hatten; so bleibt auch diese Größe bey allen eben dieselbe.

2) Die

2) Die Senkungskraft = 13 (§. 224.) multiplicire man mit der Anzahl Bestandtheile des festen Körpers: das giebt = 48, 13 = 624. Diese Größe bleibt wieder bey allen Fällen unverändert. Und wenn wir die N. 1 und 2 gefundenen Größen von einander abziehen; so bleibt 48 übrig, welches die Größe der wahren Schwehre unter den bestimmten Umständen ausdrückt.

§. 244.

Gesetzt nun, diese Körper würden von einem flüßigen umgeben, welcher unter der Größe eines Cubiczolls aus 6 Theilen bestünde; so würde die Größe der Senkungskraft im ersten Falle um 6 vermindert werden (§. 235.). Eben der flüßige Körper aber, welcher unter der Größe eines Cubiczolls aus 6 Theilen bestehet, würde unter der Größe von zween Cubiczollen 12 Theile besitzen. Da nun durch die Anzahl Theile eines flüßigen Körpers die Wirkung des Aethers bestimmt werden kann (§. 217-218.); so muß auch in dem Falle, wenn der feste Körper die Größe hat, daß 12 Theile des flüßigen Körpers seine Stelle einnehmen könnten, die Wirkung des Aethers alsdenn um 12 verhindert werden. Ferner wenn der feste Körper unter einerley Anzahl Bestandtheilen die Größe von vier Cubiczollen hat, so wird die Wirkung des Aethers in eben demselben flüßigen Erdkörper, welcher unter der Größe eines Cubiczolls 6 Theile besitzet, um 24 vermindert. Besäße der feste Körper die Größe von 6 Cubiczollen; so würde die Verminde-

minderung seiner Schwehre in eben demselben flüßigen Körper 36 seyn. Und unter der Größe von 8 Cubiczollen würde der Verlust der Schwehre 48 seyn.

§. 245.

Da wir nun im (§. 240.) den festen Körpern unter bestimmten verschiedenen Größen einerley Anzahl Bestandtheile beygelegt hatten; so würden sie an und für sich einerley Gewicht haben, z. B. $\frac{1}{4}$ ℔ = 8 Lth. Sind sie aber von einem flüßigen Körper umgeben, welcher unter der Größe eines Cubiczolls 6 Theile besitzet; so wird der, dessen Größe ein Cubiczoll ist, nur noch 7 Lth. wiegen. Unter der Größe von zween Cubiczollen, nur noch 6 Lth; von vier Cubiczollen nur 4 Lth; von 6 Cubiczollen nur noch 2 Lth; und der von der Größe von 8 Cubiczollen wird gar nichts mehr wiegen in einerley flüßigen Erdkörpern. D. i. Körper von einerley Gewichte verhalten sich in Ansehung ihrer Schwehre in einem flüßigen Erdkörper umgekehrt wie ihre Größen, so, daß der größte am wenigsten wiegt, und der kleinste am meisten.

§. 246.

Wollen wir uns demnach dichtere flüßige Erdkörper in der Verbindung vorstellen; so sehen wir leicht, daß alsdenn auch der Verlust der Schwehre fester eingetauchter Körper größer seyn müsse, und daß die Verhältnisse der Fliehkräfte und Senkungskräfte auch von der Beschaffenheit seyn können, daß sich die Körper von dem Mittelpunkte der Erde entfernen, und also

in

in den flüßigen Körpern in die Höhe steigen müssen. Ich habe also diese in der Naturlehre schon längst ausgemachten Wahrheiten und Regeln auf eine ganz andere Art erkläret und bestätiget, als sie zeither sind erkläret worden; theils um zu zeigen, wie sich meine Erfindungen auf alle Fälle anwenden lassen; theils aber auch den geneigten Leser ganz versteckt schon zuzubereiten, die Ursach des Zusammenhangens der Körper einsehen zu lernen. Bevor ich aber wirklich zu Erklärung der Ursachen des Zusammenhangens der Körper schreite, will ich nur noch erklären, unter was für Umständen die specifisch leichteren festen Körper, in specifisch schwereren flüßigen Körpern, sich nur um einen gewissen Theil eintauchen müssen.

§. 247.

Gesetzt, es bestehe ein fester Körper, unter der Größe von 2 Cubiczollen, aus 48 Theilen; so wird die Senkungskraft = 13 in ihm wirken, und daher der Druck gegen den Mittelpunkt der Erde = 624 seyn. Die ihr entgegen gesetzte Fliehkraft muß bey dem Körper betragen 576: also wird seine 48 = 8 Lth seyn.

Gedenken wir uns, es werde dieser feste Körper mit einem flüßigen umgeben, der in einem Raume von zween Cubiczollen 96 Theile besitze; so muß der feste Körper, nach dem (§. 240.) um 8 Lth in die Höhe steigen. Steigt er nun so weit empor, daß z. B. nur noch die Hälfte seines Raumes mit dem flüßigen Körper umgeben wird; so wird die Senkungskraft auch nur zur Hälfte ver-

hindert

hindert werden, und zwar um so viel, als die Theile des flüßigen Körpers betragen, womit der feste umgeben ist. Diese belaufen sich schon auf 48. Denn wenn die ganze Anzahl auf 96 sich erstrecket; so ist 48 die Hälfte. Diese Verhinderung der Senkungskraft beträgt aber schon so viel, als nöthig ist, mit der Fliehkraft das Gleichgewicht herzüstellen. Diesemnach muß ein schwerer Körper, in einem dichteren flüßigen Körper, der unter eben der Größe des festen eine doppelte Anzahl Theile besitzet, schon in Ruhe seyn, wenn seine Hälfte nur mit dem angenommenen flüßigen Körper umgeben ist. d. i. er muß sich nur zur Hälfte eintauchen.

§. 248.

Man setze den Fall, ein fester Körper bestehe aus 48 Theilen, und der flüßige Erdkörper unter der nämlichen Größe aus 96 Theilen; so ist bekannt, wenn die Anzahl der Theile des flüßigen Körpers, durch welchen der Aether vor der Wirkung in einen andern Körper gehen muß, der Anzahl Theile des festen gleich ist, daß alsdenn die Schwehre des festen Körpers = 0 ist. Demnach sind schon 48 Theile des flüßigen Körpers vermögend, die ganze Schwehre des festen Körpers aufzuheben. 48 Theile des flüßigen Erdkörpers aber nehmen nur die Hälfte des Raumes ein, den der feste Körper hatte (wie wir im Anfange dieses §. angenommen haben); daher muß der feste Körper, wenn seine Hälfte mit dem flüßigen umgeben ist, seine ganze Schwehre verlohren haben: d. i. er muß sich in einem sol-

chen flüßigen Körper nur zur Hälfte eintauchen. Jedermann siehet ein, daß sich dieses auf alle Fälle muß anwenden lassen. Denn wenn die Dichtigkeit des festen Körpers zu der Dichtigkeit des flüßigen sich verhält, wie 2 zu 3: so muß der feste Körper sich um $\frac{2}{3}$ eintauchen: ist aber das Verhältniß der Dichtigkeiten, wie 1 zu 4, so muß er sich auch nur um $\frac{1}{4}$ eintauchen.

§. 249.

Ich schmeichele mir, es müsse kein Fall in Ansehung der Schwehre der Körper weiter möglich seyn, den ich nicht auf diese Art zu erklären im Stande wäre. Man siehet aber, daß ich die Bestimmungen aller Veränderungen und Bewegungen sowohl ganzer Weltkörper, als auch der einzelnen Theile derselben, aus dem Drucke des Aethers nach Beschaffenheit der Umstände herleite, und daß also alle Faulkraft, oder Trägekraft, (vis inertiae,) wenigstens in so fern wir ihr eine Größe beymessen, hinwegfalle. Allein bisher habe ich die Wirkung des Drucks des Aethers nur auf die Schwehre und deren Bestimmung angewendet: nunmehro will ich auch erweisen, wie die Ursach des Zusammenhangens der Körper, auf unserem Erdballe, und die von meinem Vater entdeckten Regeln, welche wir bey dem Zusammenhangen der Körper beobachten, aus den Umständen herzuleiten ist.

§. 250.

Noch etwas aber kann ich hier mit Stillschweigen nicht übergehen. Man ist durch diese Theorie im Stande, von drey wunderbaren Er-

scheinungen den Grund einzusehen, welche uns nach der gewöhnlichen Art zu erklären, Geheimnisse bleiben würden. Die erste Erscheinung dieser Art ist folgende. Warum schwimmen feste Körper, die durch das Feuer in flüßige können verwandelt werden, oben? da sie doch, wie man aus unumstößlichen Gründen darthun kann, dichter, d. i. specifisch schwerer seyn sollten, als die durch die Schmelzung aus ihnen entstandenen flüßigen Körper. Dergleichen Körper sind, das Eis, alle Fette, alle Harze, und alle Metalle. Die zweyte Erscheinung ist noch bewundernswürdiger. Wenn man Silber und Kupfer in gewissen Verhältnissen unter einander schmelzet; so wiegt das daraus entstandene vermischte Metall bald mehr, bald weniger, bald bleibt das Gewichte eben so groß als beyde Theile, woraus das Metall durch die Vermischung entstanden ist, einzeln wogen. Scheidet man sie wieder; so bekömmt man sein Silber und Kupfer in dem nämlichen Gewichte wieder, wie man es vor der Vermischung gehabt hatte: eine Erscheinung, die gewiß sehr sonderbar ist; bevor wir sie aber einzusehen geschickt sind, müssen wir allererst den Grund des Zusammenhangens einsehen lernen. Die dritte Erscheinung zeigt sich bey dem Bleykalke. Dieser wird durch das Hinwegjagen der brennbaren Materie verfertiget: und obgleich jedermann in die Augen fällt, daß hier dem Körper etwas entgehet; so zeigt doch die Erfahrung, daß der Kalk schwerer ist, als das Bley war. Verbindet man wiederum et-

was brennbares damit; so erhält man sein Bley wieder: aber es wiegt nun in Form des Metalls weniger, als das Gewichte des Kalks betrug, obgleich ein Körper hinzugekommen ist.

Die Ursach des Zusammenhangens der Körper.

Die Pflicht eines Naturlehrers erfodert, daß er den Grund von den natürlichen Begebenheiten, so weit als es ihm möglich ist, erforsche. Von den meisten Erscheinungen aber in der Körperwelt ist der Grund sogar versteckt, daß wir, da unsere Sinne so eingeschränkt sind, sehr oft zu Muthmaßungen unsere Zuflucht nehmen müssen. Wir finden dergleichen Materien vielfältig, bey deren Erklärung uns noch immer etwas übrig bleibt, das wir gern aus dem Wege geräumt zu haben wünschten. Zu solchen Dingen rechne ich die Erklärungen von den Ursachen des Zusammenhangens cohaesio, und des Anhängens *adhaesio* der Körper. Viele Naturlehrer haben noch ein Ding, das von den meisten mit den Worten zusammenhangen und Anhangen vermenget wird. Sie nennen es Attraktion, wenn Körper, ohne von äußerlichen uns in die Sinne fallenden Umständen darzu bestimmet werden, sich gegen einander bewegen. Und weil sie öfters auch finden, daß Körper sich

von einander entfernen, ohne daß man die Ursach davon in den Nebenumständen leicht finden kann; so nennen sie dieses Repulsion. Weil sie nun, wie gedacht, in den Nebenumständen nichts finden, das dergleichen Erscheinungen zu bewirken im Stande wäre; so legen sie diese Dinge den Körpern als Eigenschaften bey, und sagen, die Körper hätten eine anziehende und fortstoßende Kraft. Ich gestehe, daß mein weniger Begriff zu klein sey, die Macht dieser zwey Wörter recht zu fassen: denn ich kann sie ohne eine Wirkung in einer Entfernung *Actio in distans* nicht gedenken: und sobald ich diese annehme, weis ich nicht mehr, was ich glauben soll, indem ich alsdenn Hexerey, Sympathie und dergleichen Dinge neben her glauben muß, wozu ich, als ein Freund der Naturlehre, ich will sagen der Körperlehre, im geringsten nicht geneigt bin. Ich bekenne aber auch, daß ich alsdann nicht hartnäckig seyn würde, gemeine Sache zu machen, wenn nur jemand die Gewogenheit haben wollte, mich durch eine einzige Erfahrung zu überzeugen: aber alles, was ich zur Zeit von dergleichen Dingen vernommen habe, wovon ich zur Belustigung gern mag reden hören, gründet sich meistens aufs Hörensagen, folglich auf ein etwas, wowider sich beständig viel einwenden lässet. Noch eines andern Hülfsmittels müssen jene Naturlehrer sich bedienen, wenn sie die Erscheinungen zu erklären sich bemühen, und die anziehende und fortstoßende Kraft nicht zureichen will. Man nimmt eine Materie von besonde-

rer Eigenschaft an, dergleichen sind z. E. die Materie des Feuers, des Lichts, die kaltmachende, die elektrische und die magnetische Materie. Und wer weis, wie viel Materie von dieser Art noch seyn mag, oder zu erwarten stehet, um die Erklärungen recht vollständig und bündig zu machen: durch ein leeres Wort, und desselben leere Anwendung. Man verzeihe mir dieses Urtheil, da ich vielleicht an solchen Erklärungen natürlicher Dinge Geschmack zu finden, nicht genug Einsicht besitze. Mein Vater, der, wie bekannt, der Erfinder der Gesetze des Anhangens und Zusammenhangens ist, gestund selbst, daß er die Ursach dieser Wirkungen einzusehen nicht im Stande, und die dazumal bekannten Erklärungen nicht hinreichend wären die Sache völlig ins Licht zu setzen. Er bemühet sich daher in den §. §. 141, 142, 143, seiner Elementor. Phys. die gegebenen Erklärungen zu widerlegen. Bey diesen Widerlegungen sagt er §. 144, 145, daß ein subtiler flüßiger Körper, der durch die Hohlungen anderer Körper zu gehen geschickt sey, vielmehr eine Absonderung der Theile bewirken könne, und daher nicht nöthig zu erweisen sey, daß ein solcher zarter flüßiger Körper die Ursach des Zusammenhangens nicht bewirken könne. Diese Meynung gründet sich auf einen Satz, da erwiesen wird, daß größere Theile eines Körpers von einander abzusondern, kleinere Theile des absondernden Körpers geschickter wären, als größere. Diese (§. 145. El. Phys.) gegebene Erklärung hat an und für sich

ihre Richtigkeit: ich getraue mir aber zu erweisen, daß dem allen ohnerachtet die Gesetze des Zusammenhangens aus dem Drucke eines subtilen flüßigen Körpers müssen können eingesehen werden. Und dieses wird der Zweck seyn, welchen ich in gegenwärtiger Abhandlung zu erreichen mich bemühen werde. Es kömmt mir nicht zu, mich auf weitläuftige Widerlegungen anderer Meynungen einzulassen; meine Schuldigkeit aber ist, den Beweisen meiner Erklärungen gehöriges Gewicht zu geben, und den geneigten Leser selbst in den Stand zu setzen, davon urtheilen zu können.

§. 251.

In den §. 217, 218, der vorhergehenden Abhandlung habe ich erwiesen, daß die Wirkung oder der Druck des Aethers, als eines flüßigen Körpers, der so sehr zarte Bestandtheile hat, daß er durch alle Hohlungen und Zwischenräume der uns bekannten Erdkörper, sie mögen Namen haben wie sie wollen, dringen kann, nach Verhältniß der Dichtigkeit der Erdkörper, durch deren Zwischenräume und Hohlungen er vor der Wirkung oder dem Drucke auf einen andern Körper gehen muß, bestimmt werden könne. Wenn wir uns nun allerley Fälle vorstellig machen wollen, wodurch die Wirkung des Aethers auf einen andern kann bestimmet werden; so wird es sich offenbar zeigen, daß die Gesetze des Anhangens, so wie sie mein seel. Vater erfunden hat, wirklich nothwendig erfolgen müssen.

§. 252.

Bevor wir aber die Gesetze des Anhangens in Erwegung ziehen, wollen wir erst untersuchen, auf was für Art der Zusammenhang überhaupt könne bewirket werden. Wenn zwey Körper *a* und *b* ohne vorhergegangene Bewegung in ihren Flächen einander unmittelbar berühren; so zeigt die Erfahrung, daß sie gegen einander drucken, d. i. in einander wirken, also, daß man eine größere Kraft anwenden muß die zween Körper von einander loß zu machen, als man nöthig haben würde, einen von beyden allein von seiner Stelle zu bewegen. Diese Art der Wirkung zweener Körper nennen wir das Zusammenhangen Cohaesio. Je kleiner die Körper sind, desto merklicher wird Verhältnißmäsig diese Wirkung, und bey großen Körpern beobachten wir, daß sie mit der Anzahl der Berührungspunkte sich vermehre und vermindere. Es fragt sich nun: kann der Grund von dieser Wirkung zweener Körper in einander in den Körpern und ihren Eigenschaften allein liegen; oder müssen wir ihn in Nebenumständen suchen? Wir wollen beydes in Erwegung ziehen.

§. 253.

Bey allen Körpern finden wir, daß sie eine Kraft haben, d. i. daß sie einem andern, der ihre Stelle einzunehmen suchet, widerstehen. Dieses können wir uns nicht anders, als durch einen Druck, oder ein Bemühen, seinen Zustand zu verändern, gedenken. Wenn wir aber einen

Körper außer der Verbindung mit andern betrachten; so finden wir, daß dasjenige, was wir Kraft nennen, in ihm niemals von freyen Stücken nach irgend einer Gegend außer ihm besonders wirke; sondern es wirket nach allen entgegen gesetzten Gegenden gleich stark; und dadurch wird der Körper in der Ruhe erhalten. Wenn wir aber bey einem Körper finden, daß er einen Druck nach einer Gegend besonders ausübet, es sey nun, daß er nach einer besonderen Gegend besonders sich bewege, oder nur stärker dahin drucke; so werden wir in allen Fällen finden, daß dieser nach einer Gegend besonders stärkere Druck durch Nebenumstände ist hervorgebracht worden; d. i. durch einen äußerlichen Druck: wie ich dieses auch sogar von der Schwehre erwiesen habe, und in allen möglichen Fällen zu erweisen mir getraue. In allen Fällen aber, wo wir einen nach einer Gegend besonders gerichteten Druck finden, bemerken wir, daß der Druck oder die Bewegung desjenigen Körpers, in welchen der äußerliche Druck wirket, nach derjenigen Gegend gehet, nach welcher der äußerliche Druck gerichtet ist.

§. 254.

Was ich hier von Körpern behauptet habe, das gilt auch von den Elementen oder Monaden der Körper: denn sie haben eben die Eigenschaften, welche Körper haben, d. i. sie sind mit Kraft begabt. Also müßten zwo Partikeln, oder Monaden, oder Körper, an und für sich allein

betrachtet, einander unmittelbar berühren können, ohne daß sie zusammen hingen: ja sogar wollte ich lieber behaupten, es müsse nach der Theorie vielmehr folgen, daß sie sich von einander nach entgegen gesetzten Richtungen entfernen. In dem Körper an und für sich betrachtet kann also der Grund des Zusammenhangens zweener Körper nicht liegen: wir müssen ihn demnach in den Nebenumständen suchen. Die meisten Naturkündiger sagen, die Körper haben eine anziehende Kraft: aber eben diese Meynung gründet sich wieder auf das Phänomenon des Zusammenhangens, wovon wir die Ursach erst suchen wollen.

§. 255.

Wir wissen, daß flüßige Körper, die gedrückt sind, *fluida pressa*, nach allen möglichen Gegenden drücken. Gesetzt, es sey eine Partikel, oder ein ganzer Körper innerhalb einem solchen flüßigen Körper enthalten; so würde er von allen Gegenden her einen Druck von diesem flüßigem Körper, der ihn allenthalben umgiebt, bekommen: weil aber dieser Druck auch gleich stark von allen Gegenden her gegen den Körper geschähe; so ist keine Ursach vorhanden, warum der Körper nach irgend einer Gegend besonders bewegt werden oder drucken sollte. (Wir setzen hier die Schwehre bey Seite). Also würde der Körper auch unter diesen Umständen in Ruhe bleiben. Dieser Satz gilt auch von allen einzelnen Theilen der Körper, wenn sie von einem flüßigen allenthalben umgeben sind.

§. 256.

Gesetzt, es berührten zwo einzelne Partikeln einander unmittelbar; so kann der flüßige Körper, worinn sie sich befinden, an denjenigen Punkten, wo die Berührung geschiehet, nicht seyn, und also auch da nicht drücken; an allen übrigen Orten aber drückt der flüßige Körper, wie zuvor, gleich stark nach allen Gegenden; demnach muß, weil an dem Orte, wo die Partikeln einander unmittelbar berühren, der Druck des flüßigen Körpers aufgehoben ist, eine jede Partikel stärker von dem umgebenden flüßigen Körper dahin gedrückt werden, wo sie von der andern unmittelbar berühret wird, d. i. sie müssen gegen einander drücken, und zwar so stark, als der Druck des flüßigen Körpers ist, der sie umgiebt.

§. 257.

Ich habe hier keine besondere Eigenschaft des flüßigen Körpers bestimmt, und auch keine Größe des Drucks desselben. Die Erfahrung bestätiget aber diesen Satz schon bey ganzen Körpern sowohl in der Luft, als im Wasser und allen liquiden flüßigen Körpern. Denn wer weis nicht, daß auf diese Art die Glocken der Luftpumpe an den Teller feste gedrückt werden, und daß auch bey dem Wasser eben dieses statt finde, unter den beschriebenen Umständen: nur wird sich die Größe des Drucks bey diesen angeführten Fällen nach den Flächen richten, auf die er geschiehet.

§. 258.

Bey den uns bekannten Körpern richtet sich also der Druck der flüßigen Körper nach den Flächen, auf welche er drückt: doch müssen wir dabey erwegen, wie groß die Flächen sind, welche einander unmittelbar berühren; denn so groß diese sind, so groß kann auch nur der Druck seyn, die Körper mögen sonst eine Figur und Größe haben, welche sie wollen. Von dieser Meynung wird uns die Betrachtung folgender Figur überführen.

A sey ein Körper von welcher Figur und Größe er wolle, desgleichen *B*, (Tab. IV. Fig. XXI.) denn wird in dem Körper *A* von *c* nach *d* der Druck des umgebenden flüßigen Körpers eben so groß seyn, als er von *d* nach *c* ist; denn beyde Flächen sind gleich groß, und der Druck des flüßigen Körpers ist auch gegen alle Gegenden gleich groß. Mit dem Körper *B* hat es die nämliche Bewandniß: denn *g* ist so groß, wie *f*; also sind auch die entgegen gesezten Drucke des flüßigen Körpers gleich groß: und so wie es bey diesen Theilen der ganzen Oberfläche ist, so ist es auch bey allen andern entgegen gesetzten Orten. Gesetzt, diese beyden Körper *A* und *B* berührten einander unmittelbar in den Theilen ihrer Oberflächen, welche mit *f* und *d* bezeichnet sind; so könnte da, wo sie sich unmittelbar berühren, kein flüßiger Körper seyn: also würde in dem Körper *A*, dem Drucke des äußerlichen flüßigen Körpers von *c* nach *d* nicht widerstanden;

den; und in dem Körper *B* würde unter eben den Umständen dem Drucke von *g* nach *f* nicht widerstanden. Folglich müßte der Körper *A*, von *c* nach *d* stärker drücken, und der Körper *B*, von *g* nach *f*. d. i. beyde müßten in einander wirken, oder zusammenhangen, und zwar um so viel, als beyde äußere Drucke *c* und *g* betrügen.

§. 259.

Wer mag nun nicht sehen, daß auf diese Art jeder liquider flüßiger Körper im Stande ist, einen Zusammenhang zweener Körper, die sich innerhalb demselben unmittelbar berühren, zu bewirken? denn alle liquide flüßige Körper auf unserer Erde sind schon, vermöge ihrer eigenen Schwehre, gedrückte flüßige Körper, *fluida pressa*. Wir können aber leicht die Stärke der Drucke der uns bekannten flüßigen Erdkörper berechnen, und finden öfters, daß der Zusammenhang zweener Körper größer sey, als er von dem Drucke der uns bekannten flüßigen Erdkörper kann bewirket werden. Es können also diese die Ursach des Zusammenhangens nicht in allen Fällen seyn: wiewohl ich nicht läugnen will, daß sie jederzeit etwas mit beytragen können und müssen.

§. 260.

Es ist bekannt, daß die Drucke flüßiger Körper auf die Flächen der andern Körper geschehen, und sich also in der Größe nach den Flächen, worauf sie drücken, richten, und dadurch

durch bestimmt werden müssen. Eben so bekannt ist, daß die Flächen der Körper Verhältnißmäßig wachsen, wie die Größe derselben abnimmt. Je kleiner also die Körper sind, desto stärker muß im Verhältniß gegen ihre Massen der Druck, welcher auf die Flächen geschiehet, werden, und also desto größer Verhältnißmäßig der daraus entstehende Zusammenhang. Muß also nicht bey den kleinsten Theilen der Körper, der Zusammenhang, welcher aus dem Drucke eines flüßigen Körpers entstehet, am stärksten seyn? Es fragt sich aber, sind denn alle flüßige Körper vermögend in die kleinsten Theile der Körper zu wirken und zu drücken? dieses wollen wir jetzt untersuchen.

§. 261.

A B C sollen Theile eines flüßigen Körpers seyn, so nahe an einander gefügt, als es vermöge ihrer Figur (Tab. IV. Fig. XXII.) geschehen kann. Da die Theile flüßiger Körper kugelförmig seyn müssen, so muß nothwendig ein Zwischenraum zwischen diesen drey Theilen bleiben.

Sind nun die Theile groß, so muß auch der Zwischenraum groß seyn. In einem großen Zwischenraume können aber zween und mehrere Theile anderer Körper seyn, ohne gedrückt zu werden; diesemnach kann ein flüßiger Körper, der aus großen Theilen bestehet, nicht in allen Fällen einen Zusammenhang anderer bewirken. Vielmehr geschickt darzu ist aber ein flüßiger Körper mit kleinen Bestandtheilen. Haben wir

aber

aber wohl einen flüßigen Körper, der zartere Bestandtheile hat, als der Aether? Dieser ist also am geschicktesten darzu, durch seinen Druck einen Zusammenhang anderer Körper zu bewirken, wenn diese sich unmittelbar berühren.

Und obgleich der Aether, an und für sich betrachtet, nicht schwer ist, und also vermöge seiner Schwehre kein gedrückter flüßiger Körper seyn kann (§. 25.); so kommen doch alle Naturkündiger darinn überein, daß sie sagen, er fülle allen Raum aus, den wir uns nur gedenken können. Ob wir gleich diesem Raume keine Gränzen sezen können; so liegt doch schon darinnen, daß ein Theilchen desselben das andere unmittelbar berühret, der Grund davon, daß ein Theilchen das andere drückt. Und da alle Theile gedrückt werden, auf unendliche Art; so ist der Aether eben auch ein gedrückter flüßiger Körper fluidum pressum, und gilt also eben das von ihm, was von andern gilt, d. i. er muß gegen alle Gegenden drücken.

§. 262.

Mein Vater glaubte, es sey unnöthig zu erweisen, daß ein zarter flüßiger Körper, welcher alle Hohlungen der uns bekannten Körper durchwandern könne, nicht geschickt sey, einen Zusammenhang anderer Körper zu bewirken; denn was durchgehet, das drückt nicht auf die Körper. Dieses hat an sich seine Richtigkeit. Allein obgleich alle Erdkörper Hohlungen haben; so bestehen sie doch auch aus undurchdringlichen

Thei-

Theilen, und auf diese muß doch der Druck eines noch so subtilen flüßigen Körpers geschehen können. Diese undurchdringlichen Theile müssen also gegen einander gedrückt werden, und zwar da, wo sie einander unmittelbar berühren. Nun mögen ganze Körper aus so viel Theilen, als man annehmen will, bestehen; so muß ein jeder Theil da, wo er den andern unmittelbar berühret, demselben anhangen. Hangen nun schon viele Theile einander auf unendliche Art und nach unzähligen Richtungen an, und berührt dann noch eine andere Partikel von aussen eine Partikel des schon zusammenhangenden Körpers; so muß sowohl die Partikel des ganzen Körpers, welche berühret wird, gegen die einzelne Partikel, als die einzelne Partikel gegen die im ganzen Körper befindliche gedrückt werden. Weil aber die Partikel mit den übrigen, von denen sie umgeben wird, schon zusammenhängt, und also allein nicht wirken kann; so muß der ganze Körper mit wirken. Siehet man nun nicht hieraus, wenn zween ganze Körper einander in ihren Flächen unmittelbar berühren, daß sie alsdenn beyde in einander wirken müssen, und daß die Größe der Wirkung sich nach der Anzahl der Berührungspunkte richten müsse?

§. 263.

Der Beweis, den ich bisher geführt habe, ist noch nicht hinreichend uns davon zu überzeugen, daß der Druck des Aethers die Ursach des Zusammenhangens der Körper sey: denn

noch

noch zur Zeit bin ich nicht im Stande gewesen zu zeigen, wie groß der Druck des Aethers seyn könne, und wie stark also der Zusammenhang der Körper, welcher aus dem Drucke desselben entstehet, werden könne. Dieses a priori zu beweisen mögte auch bey aller angewendeten Mühe etwas vergebliches seyn: denn wie können wir uns eine auf alle Fälle sich schickende Vorstellung von der Gestalt der Theile der Körper machen, wodurch doch die Anzahl der Berührungspunkte muß bestimmet werden, welche der Hauptumstand des Zusammenhangens sind. Und auf was für Art sind wir wohl vermögend, den Druck des Aethers bestimmen zu können? Ich kann mir keine Art gedenken, wodurch dieses bey dem Aether möglich wäre.

§. 264.

Wem sollte aber übrigens wohl unbekannt seyn, daß ein bewegter flüßiger Körper stärker drücke, als wenn derselbe in der Ruhe ist? Aus dem (§. 8.) ist aber auch bekannt, daß es in Ansehung der Wirkung einerley sey, ob ein Körper sich gegen ein flüßiges Wesen, oder ein flüßiges sich gegen einen Körper bewege. Sind aber nicht die Bewegungen sowohl der ganzen Erde, als der Theile derselben um die Axe, groß genug? da die geringste schon größer ist, als die Geschwindigkeit einer Kanonenkugel, die aus einem Stücke geschossen wird. Wie stark muß aber nicht hierdurch der Druck des Aethers können vermehret werden; und wie stark muß nicht der

Zusam-

Zusammenhang, der durch diesen Druck bewirket wird, zunehmen können?

§. 265.

Ich glaube ein Beyspiel, welches durch Beobachtungen bestätiget wird, davon anführen zu können, daß durch den stärkeren Druck des Aethers ein stärkerer Zusammenhang bewirket werde. Sind nicht im Winter alle Körper schwerer zu zertrennen, als im Sommer? ja eben dieselben marmornen Cylinder, die man, um den Zusammenhang der Körper zu zeigen, auseinander reisset, hangen im Winter beynahe noch einmal so stark zusammen, als im Sommer, und das aus zweyerley Ursachen: einmal, weil das Feuer, welches alle Körper ausdehnet, und also die Theile, die sich unmittelbar berühren, mehr von einander entfernet, im Winter in der Atmosphäre unserer Gegend nicht so wirksam ist; zweytens, weil alsdenn der Druck des Aethers, durch welchen die ganze Erde von dem Wendezirkel des Krebses nach dem Aequator zu gedruckt wird, auf der Seite der Erde, die wir bewohnen, nothwendig größer seyn muß, als zu der Zeit, wenn sich die Erde von dem Aequator nach dem Wendezirkel des Krebses bewegt. (§. 83. 204). Es scheinet zwar dieser Grund etwas weit hergeholt, weil er ins Große gehet; aber in der Naturlehre müssen wir alle beytragende Umstände erwegen, wenn wir richtige Erklärungen der Erscheinungen geben wollen.

§. 266.

Gegenwärtig bin ich nicht im Stande auf eine überführendere Art zu erweisen, daß der Druck des Aethers das Zusammenhangen bewirke. Will man aber die Gesetze des Anhangens, die mein seel. Vater erfunden hat, erwegen; so wird man dadurch gewiß überzeugt werden, daß keine andere Ursach des Zusammenhangens möglich sey, als der Druck des Aethers.

§. 267.

Die Gesetze, welche mein seel. Vater erfunden hat, sind folgende.

1) Alle Körper, wenn sie sich unmittelbar berühren, hängen zusammen; ob uns gleich ihr Zusammenhang nicht allemal in die Sinne fällt. (Elem. Phys. §. 140. Schol. I. et II.)
2) Die Größe des Zusammenhangens richtet sich nach der Anzahl der Punkte, worinnen sich die Körper unmittelbar berühren. Da nun dichtere, oder welches einerley ist, specifisch schwerere Körper, mehr Berührungspunkte haben können; so müssen auch diese, unter einerley Größe der Berührungsflächen, stärker zusammenhangen können, als minder dichtere, oder specifisch leichtere Körper. (Elem. Phys. §. 147 bis 149.
3) Flüßige Körper von specifisch leichterer Art, oder die minder dicht sind, hängen specifisch schwereren Körpern an. (Elem. Phys. §. 157.)
4) Flüßige Körper hängen festen Körpern, die gleiche Dichtigkeit oder einerley specifische Schwere mit ihnen haben, an. (Elem. Phys. §. 158.)

5) Spe=

5) Specifisch schwerere flüßige Körper hängen specifisch leichteren festen Körpern nicht merklich an. (Elem. Phys. Schol. §. 158.)

Dieses sind die Gesetze, welche flüßige Körper im Ganzen beobachten.

§. 268.

Ehe ich die Erklärung dieser Gesetze vornehme, und den Grund davon gehörig anzugeben im Stande bin, finde ich für dienlich, diejenigen Gesetze des Zusammenhangens, welche eine einzelne Partikel bey Berührung anderer Körper von verschiedener Dichtigkeit beobachten muß, in Erwegung zu ziehen. Auch diese Gesetze hat mein seel. Vater in den (Elem. Phys. §. 161.) bestimmet, und sie sind folgende: Die einzelne Partikel eines flüßigen Körpers berührt entweder nur auf einer Seite einen festen Körper, (NB. hierbey ist nicht nöthig auf die Dichtigkeit der einzelnen Partikeln zu sehen); oder sie wird von zwey festen Körpern zugleich an verschiedenen Orten berührt.

Diese zween feste Körper können entweder von gleicher Dichtigkeit seyn, oder einer ist dichter als der andere. Da kein leerer Raum auf unserer Erde wirklich ist; so verstehet es sich ohnedem, daß die einzelne Partikel, welche auf diese Art soll betrachtet werden, in einem flüßigen Erdkörper befindlich seyn müsse. Diesen flüßigen Körper nehme ich hier für weniger dicht an, als die festen Körper, mit welchen die Berührung geschehen soll.

§. 269.

Nun sind die Fälle folgende. Berühret eine einzelne Partikel einen festen Körper, so hänget sie diesem an, und das aus der Ursach, weil der Druck des Aethers, der zuvor von allen Seiten gleich stark in die Partikel geschahe, auf der Seite, wo nunmehro die Berührung geschiehet, durch die im Wege stehenden Theile des festen Körpers, entweder ganz, oder doch zum Theil ist verhindert worden, da er auf der entgegen gesetzten Seite der Partikel so stark bleibt, wie zuvor.

§. 270.

Daß der Druck oder die Wirkung des Aethers durch die Dichtigkeit eines Erdkörpers könne bestimmet werden, habe ich schon (§. 217. 218.) erwiesen. In dem Falle also, wo die einzelne Partikel von zween festen Körpern von gleicher Dichtigkeit, an zween Orten zugleich berühret wird, hänget sie auch beyden gleich stark an. Es ist aber immer noch der nämliche Fall, wie der vorige: denn da, wo die Berührung geschiehet, ist der Druck des Aethers aufgehoben, oder wenigstens vermindert worden, an den entgegen gesetzten Orten aber nicht; da wir nun die zween festen Körper gleich dichte angenommen hatten, so sind gleichviel Berührungspunkte, und also gleich große Ursachen des aufgehobenen Drucks des Aethers, also auch ein gleich starker Zusammenhang.

§. 271.

Im dritten Falle, wo eine einzelne Partikel von zween verschiedenen dichten festen Körpern zugleich

gleich berührt wird, hanget sie dem dichtesten derselben am stärksten an, und das aus eben den vorhin angeführten Ursachen. Denn bey dem dichteren Körper ist der unmittelbare Druck des Aethers in die Partikel am stärksten aufgehoben. Und obgleich in den weniger dichten festen Körper der unmittelbare Druck des Aethers in die Partikel auch aufgehoben, oder vielmehr vermindert ist; so kann das doch nicht so viel betragen, weil die Bestandtheile desselben nicht so dichte bey einander sind, und deswegen muß der Zusammenhang der Partikel mit dem dichtesten festen Körper stärker seyn.

§. 272.

Nunmehro können wir von den Gesetzen des Anhangens und Zusammenhangens in allen Fällen Rechenschaft geben: denn alle gründen sich auf die in vorigen drey §§. angeführten drey Fälle, wenn wir die Umstände nur recht genau erwegen wollen.

§. 273.

Das erste Gesetz des Zusammenhangens (§. 267.) n. 1.) folgt aus dem von mir angegebenen Drucke des Aethers. Daß aber der Zusammenhang nicht allemal in die Sinne fällt, davon liegt der Grund in den wenigen Berührungspunkten, die aus der Beschaffenheit der äußerlichen Flächen der einander berührenden Körper können eingesehen werden. Die zweyte Nummer des §. 267. bedarf ebenfalls keines weiteren Beweises.

§. 274.

Was die dritte Nummer des §. 267. betrift, so gründet sich diese auf den Beweis des §. 271. Denn die Partikeln eines flüßigen Körpers, welche von einem dichteren festen Körper berühret werden, sind allezeit unter den Umständen, unter denen die einzelne Partikel ist, welche zweyerley dichte feste Körper berührt. Da nun auf der Seite, wo diese die Theile des flüßigen Körpers berührt, weniger Berührungspunkte sind, oder, welches gleich viel ist, die Anzahl der Hohlungen größer ist, wodurch der Aether unmittelbar auf sie drücken kann, als auf der Seite, wo die Partikel von dem dichteren festen Körper berühret wird; so muß auch der Druck des Aethers gegen die berührte Partikel von da aus stärker seyn, und also die Partikel gegen den festen Körper stärker gedrückt werden, als gegen die Theile des flüßigen Körpers, davon sie selbst ein Theil mit ist. Der einzige Umstand kömmt nur noch darzu, daß diese Theile des flüßigen Körpers, welche von den festen berühret werden, auch sogar in die Höhe steigen, über die andern, die mit ihnen zugleich in der Oberfläche des flüßigen Körpers befindlich sind.

§. 275.

Aber auch dieses lässet sich aus den Umständen einsehen, wenn wir nur aus dem §. 223. der Ursache der Schwehre uns erinnern wollen, woselbst erwiesen wird, daß ein Körper, in welchen die Ursach der Schwehre nach den Umständen nicht mehr satsam wirken kann, seiner Flieh-

kraft

kraft nach sich von dem Mittelpunkte der Erde entfernen müsse. Wie nun in jenem Falle durch den umgebenden flüßigen Erdkörper der Druck des Aethers gegen den Mittelpunkt der Erde vermindert würde; also wird er in diesem Falle durch den von obenher ihn berührenden festen dichten Körper in Absicht auf die Partikel unterbrochen: und also muß die Partikel ihre Fliehkraft ausüben. Die übrigen Partikeln, welche die, dem festen Körper anhängende Partikel, unmittelbar berühren, hängen mit der ersten eben so stark zusammen, als mit den übrigen. Da nun diese, indem sie dem festen Körper anhängt, nicht mehr vermöge ihrer eigenen Schwehre auf die darunter liegenden drücken kann; so werden diese auch mit gehalten, und müssen also der ersten nachfolgen, d. i. sie müssen einen kleinen Berg über der horyzontalen Oberfläche des liquiden flüßigen Körpers formiren. Man siehet aber leicht, daß dieses Anhängen sich nur bis auf eine gewisse Anzahl Partikeln erstrecken kann. Denn die Stärke des Anhangens bleibet in Ansehung der Partikeln immer gleich: da aber durch die vermehrte Anzahl Theile auch ihre Schwehre mit wächset; so muß diese endlich dem Zusammenhange gleich werden, ja denselben wohl gar überwiegen können.

§. 276.

Bey der vierten Nummer des §. 267. ist der Fall dieser. Obgleich die Dichtigkeiten in beyden hier vorkommenden Körpern gleich sind, und also der Druck gegen beyde gleich stark seyn müßte;

te; so macht doch hier die Figur der Theile den Unterschied. Diese sind bey dem flüßigen Körper kugelförmig, unter welcher Figur nur eine kleine Anzahl Berührungspunkte statt findet. Wenn also gleich der feste Körper einerley Dichtigkeit mit dem flüßigen hat; so kann doch bey der andern Figur die Anzahl der Berührungspunkte der Bestandtheile größer seyn, und also muß auch in diesem Falle die Partikel des gleich dichten flüßigen Körpers gegen den festen gedrückt werden und demselben anhängen.

§. 277.

Daß flüßige Körper von schwererer oder dichterer Art festen Körpern von einer minder dichten Art nicht merklich anhängen, davon gebe ich folgenden Grund an. Die Partikel, welche von dem leichteren festen Körper berühret wird, findet in demselben weniger Berührungspunkte, als in dem flüßigen Körper, wovon sie ein Theil ist. Daher ist der unmittelbare Druck des Aethers, der von der Seite des festen Körpers geschiehet, weniger behindert, als von der Seite des flüßigen Körpers. Aus dieser Ursach muß die Partikel nach dem §. 271. gegen den flüßigen Körper mehr gedrückt werden. Das scheinet aber der ersten Regel zu widersprechen, dieser nämlich, daß alle Körper, wenn sie sich berühren, zusammenhängen müssen. Allein ich behaupte, es sey hier auch ein Zusammenhang; und wofern kein Hinderniß sich äußerte; so müßte die Partikel des festen Körpers, welche von dem schwereren flüßigen be-

rühret

rühret wird, gegen den flüßigen beweget werden. Dieses Hinderniß liegt in der Natur des festen Körpers, und in dem aus derselben fliessenden Zusammenhange seiner Partikeln, welcher stärker seyn muß und ist, als der Zusammenhang der Partikel eines flüßigen Körpers, wegen der runden Figur derselben. Da demnach die Partikel eines minder dichten festen Körpers mit diesem einen starken Zusammenhang hat; so kann sie allein ohne den ganzen Körper nicht dahin bewegt werden; und in Ansehung des ganzen festen Körpers ist die Anzahl der Berührungspunkte so gering, daß der daraus erfolgende Zusammenhang unmerklich wird.

§. 278.

Sind wir nun durch diese von mir gegebene Erklärung der Gesetze des Zusammenhangens der Körper nicht im Stande, aus Gründen einzusehen, daß die Gesetze, so wie sie mein Vater erfunden, in der Natur selbst liegen? Und da die Gesetze des Anhangens aus dem Drucke des Aethers so richtig können eingesehen werden; warum sollte ich nicht folgern, daß alles Zusammenhangen von dem Drucke des Aethers abhange, ob ich schon die Größe des Drucks desselben zu bestimmen nicht vermögend gewesen bin? Vielleicht aber giebt diese Theorie Männern, die größere Einsichten als ich haben, Gelegenheit, auch die Größe des Drucks des Aethers bestimmen zu können. Mir ist dieses besonders kein geringes Vergnügen, daß ich, als der Sohn meines verehrungswürdigen Vaters, eines be-

rühmten Naturkündigers und Arztes, die Erfindung desselben zu befestigen und zu bestätigen im Stande gewesen bin.

§. 279.

Uebrigens wendete mein Vater die Gesetze des Anhangens und Zusammenhangens auf den menschlichen Leib, und die Arzeneywissenschaft an, wie den meisten Aerzten bekannt seyn wird: und man lasse mich hier fragen, warum dieses nicht thunlich seyn sollte. Hat nicht das Reich der Natur, die Körperwelt, die Theile desselben hergegeben? Werden nun wohl also die Theile des menschlichen Leibes, diese Colonisten, die Stempelakte der Natur, ihrer Mutter, anzunehmen sich weigern können, wie die Englischen Colonien in America gegen ihre Mutter Großbritannien sich weigern? Werden sie vielleicht, wie diese, der Mutter zum Trotz, ihre eigene Manufacturen anzulegen versuchen; oder sich unabhängig machen können? Oder mag wohl das Beseeltseyn die Gesetze der Natur bey dem menschlichen Leibe aufheben? Ein beseelter Erdenkloß, wird dieser nicht im Grunde noch immer ein Erdenkloß seyn? da er doch unmöglich die Natur der Seele jemals annehmen, und dadurch der Körperwelt und ihren Gesetzen entwischen kann. Ist nun aber der aus der übrigen Körperwelt entsprossene Leib des Menschen den Gesetzen derselben unterworfen; hat die Natur über ihn das ius de non appellando; so mögte ich wohl wissen, was man für Ursachen haben könne, den menschlichen Leib von den Ge-

setzen des Zusammenhangens und Anhangens unabhängig zu machen. Etwann diese, weil das Gesetzbuch derselben, gleich den Florentinischen Pandecten, eine lange Zeit verborgen gelegen, und von meinem Vater späth hervor gezogen worden? Oder diese, weil man es die Titel solcher Pandecten zu studieren, wegen der dabey unentbehrlichen Naturlehre und Mathematik nicht gemächlich zu seyn weislich erachtet, und statt dessen lieber mit einer Art neuerlich erfundener gelehrt seyn sollender Empyrie, die man mit dem Erfahrungs- und Beobachtungsgeiste verbrämet, zu thun haben, und die Patienten nach der Popularphilosophie, oder Medicin curiren will?

§. 280.

In dem letzten Paragraphen von dem Traktate der Schwehre habe ich mich anheischig gemacht die Ursachen von den daselbst angeführten Erscheinungen zu zeigen, wenn meine geneigten Leser die Ursach des Zusammenhangens der Körper würden eingesehen haben. Hier will ich dieses Versprechen in Erfüllung bringen. Es ist aus der Ursach des Zusammenhangens bekannt, daß in dem Orte, wo zwo Partikeln der Erdkörper einander unmittelbar berühren, kein Aether sey, und also auch dieser daselbst, wo die Partikeln einander berühren, nicht unmittelbar anstoßen könne. Weil nun in dem unmittelbaren Anstoße der Theile des Aethers, gegen die Theile der Erdkörper, nach den Umständen, wie sie in der Natur sich befinden, die Ursach der Schwehre

liegt;

liegt; so muß die daraus erfolgende Wirkung, nämlich der Druck der Erdkörper gegen den Mittelpunkt, größer werden, wenn der Druck des Aethers in mehrere Theile unmittelbar wirket, als wenn derselbe auf wenigere sich erstrecket. Wenn wir demnach einerley Theile der Erdkörper auf verschiedene Art durch den Zusammenhang oder die Vermischung verbinden; so ergiebt sich, daß auch eine verschiedene Wirkung, wodurch der Aether die Schwehre hervorbringt, daraus erfolgen könne. Ist nun die Verbindung der Theile, welche einen Erdkörper ausmachen, von der Art, daß einmal der Aether an viele Theile, das anderemal an wenige Theile stoßen kann; so müssen eben dieselben Theile zusammengenommen, einmal viel, das anderemal wenig wiegen, nachdem man die Vermischung oder Verbindung derselben auf diese oder jene Art bewirket. Von dieser Meynung überführet uns durch die Erfahrung das Kupfer und Silber (§. 250.).

§. 281.

Bey dem Bleykalke findet sich der nämliche Umstand, nur daß er uns anders in die Sinne fällt. Jedermann weiß, daß bey Verfertigung des Bleykalkes gewisse Bestandtheile des Bleyes hinweggejaget werden, nämlich das Brennbare. Hierdurch werden die noch zurück gebliebenen Theile des Bleyes weiter aus einander gesetzt, daß die unmittelbare Wirkung des Aethers gegen den Mittelpunkt der Erde an mehreren Theilen geschehen kann, als zuvor, da diese auf eine andere Art verbunden waren. Daher nun können

nen diese Theile unter der Form des Kalkes ein größeres Gewicht haben, ob ihrer gleich in gegenwärtigem Falle weniger sind, als zuvor. Bringen wir hingegen wiederum eine brennbare Materie darzu, verbinden wir dadurch die Theile des Kalkes auf eine andere Art; so bekommen sie die Gestalt des Bleyes wieder: sie wiegen aber nun wiederum weniger, ob gleich das Ganze einen Zusatz an Theilen erhalten hat.

§. 282.

Wenn aus festen Körpern durch die Schmelzung flüßige gemacht werden, z. B. wenn wir geronnene Fettigkeiten, oder feste Harze über dem Feuer schmelzen, ingleichen wenn wir, auch so gar unter der Luftpumpe gefrohrnes Eis, durch die Wärme zu Wasser schmelzen lassen, oder auch, wenn wir Bley und andere Metalle schmelzen; so weis jedermann, daß die Theile dieser benannten Körper, wenn sie die Gestalt flüßiger Körper haben, weiter von einander getrennet seyn müssen, als zu der Zeit, da sie feste Körper vorstellen. Ich setze mit allem Fleiße voraus, es sollen keine Luftbläschen in den festen Körpern enthalten seyn, wodurch diese mehr wären ausgedehnet worden. Dieses können wir leicht erhalten, wenn wir entweder das Wasser unter der Luftpumpe gefrieren lassen, oder die geflossenen Metalle in recht heiße Formen gießen, wo uns auch sogar die Erfahrung lehret, daß keine Luft in den Körpern sey, welche dieselben auf einen größeren Raum ausbreiten könnte. Denn die Gefäße, worinnen wir das Wasser gefrieren lassen,

sen, zerspringen nicht: und das Metall mögen wir zerschneiden, wie wir wollen, so können wir keine Hohlungen entdecken. Sollten nun nicht, nach allen hydrostatischen Regeln, sowohl das Eis im Wasser, als das feste Metall in dem flüßigen zu Boden sinken? In beyden Fällen nehmen ja einerley Anzahl Theile, wenn sie feste Körper sind, einen kleinen Raum ein, und wenn sie flüßige sind, einen größeren; daher diese Körper nach jenen Gesetzen im ersten Falle specifisch schwerer seyn, und sinken, im letzten Falle aber die flüßigen specifisch leichter seyn, und die festen nicht halten sollten. Die Erfahrung lehret uns aber, daß sie schwimmen, nämlich das feste Metall schwimmet auf dem geschmolzenen; das Eis, auch wenn es unter der Luftpumpe gefrohren ist, schwimmet auf dem Wasser, das durch die Wärme aus eben demselben Eise entstehet; und auch die Harze und Fettigkeiten, wenn sie noch geronnen sind, schwimmen auf den durch die Schmelzung aus ihnen entstandenen flüßigen Massen. Diese nun den Regeln der Hydrostatik zuwider laufenden Erscheinungen lassen sich nach meiner Theorie auf eben die Art, wie die in §§. 280, 281. angegebenen Fälle erklären, wenn wir nur Aufmerksamkeit genug darauf wenden wollen. Denn da durch den stärkeren Zusammenhang die Theile einander in mehreren Punkten berühren, und an dem Orte, wo die Berührung geschiehet, kein Aether seyn kann, mithin auch der Druck gegen den Mittelpunkt der Erde, bey dem stärkeren Zusammenhange von

einerley

einerley Theilen, vermindert seyn muß; so behaupte ich, ein fester Körper könne deswegen, weil seine Theile einander in vielen Punkten berühren, nicht so schwer wiegen, als es vermöge der Anzahl seiner Theile geschehen sollte. Z. B. Es bestünde ein fester Körper aus 60 Theilen, diese 60 Theile aber wären durch den Zusammenhang so geordnet, daß bey der Verbindung der Theile der Aether, welcher sich durch die Hohlungen bewegte, nur noch an 48 Theile anstoßen könnte; so könnte dieser Körper, nach dem §. 233. nur 8 Lth. wiegen. Wenn nun dieser feste Körper von einem flüßigen umgeben würde, welcher unter der nämlichen Größe des festen Körpers auch aus 60 Theilen bestünde; so würde dieser flüßige Körper nicht allein vermögend seyn, die Senkungskraft von 10 Loth zu vernichten, sondern 48 Theile dieses flüßigen Körpers wären schon hinlänglich die ganze Senkungskraft des festen Körpers, welche nur 8 Lth. betrüge, aufzuheben. 48 Theile aber eines flüßigen Körpers können einen festen Körper von 60 Theilen noch nicht völlig umgeben: daher müßte der feste Körper oben schwimmen, wenn er von 48 Theilen eines flüßigen Körpers umgeben würde, welche seine Senkungskraft schon gänzlich vernichten können, ob der feste gleich aus 60 Theilen bestünde. Man siehet aber auch, daß schon der flüßige Körper, welcher aus dem festen durch die Schmelzung entstanden ist, bloß dessentwegen mehr wiegen müsse, als da er noch fest war, weil durch die weitere Auseinandersetzung der

Theile,

Theile, der Aether in mehrere Theile wirken kann, als zuvor, da der Körper dichter war. Betrachten wir die Sache auf diese Art; so ist es nicht mehr zu verwundern, wenn die oben benannten festen Körper auf denen aus ihnen durch die Schmelzung entstandenen flüßigen schwimmen.

§. 283.

Aus dem, was ich in den letzten §§. erwiesen habe, siehet man, daß der Schluß von der Gleichheit des Gewichts zweener Körper, auf die Gleichheit der Massen derselben, nicht in allen Fällen statt finden könne, weil durch eine verschiedene Verbindung von einerley Theilen eine verschiedene Schwehre kann bewirket werden. Dieser an und für sich zwar nicht völlig richtige Satz kann dem allen ohnerachtet bey den Wirkungen der Körper ineinander, in so fern sie in dem Aether geschehen, zu keiner Irrung im geringsten Anlaß gegeben haben, weil alle Größen der Wirkungen der Körper von dem Anstoße des Aethers die Theile der Erdkörper abhangen müssen. Wenn nun einerley Körper, so lange er einerley Bestandtheile, und einerley Hohlungen besitzet, nur immer auf einerley Weise, und an eben dieselbe Anzahl Theile von dem Aether kann angestoßen werden; die Schwehre aber eben auch nur von einem Anstoße des Aethers, der, (wenn wir nicht weit gegen Mittag oder gegen die Pole zu den Ort verändern) auch mit einerley Geschwindigkeit geschiehet, abhanget: so kann der Schluß von der Gleichheit der Gewichte der Körper, auf die Gleichheit der Massen derselben, keine Irrung machen.

§. 284.

Sollten uns wohl, wenn wir die Wirkung des Aethers in Ansehung des Ortes und der Jahreszeit gehörig erwägen, noch viele Erscheinungen dunkel bleiben können, daß wir nicht den Grund davon aufs deutlichste zu entdecken im Stande wären? Ich wenigstens habe den Muth zu glauben, es müsse sich alles daraus einsehen lassen. Z. B. Bey dem Zusammenstoßen und Abprallen fester Körper von einander, nimmt man eine Elasticität der Körper zu Hülfe. Ich kann nicht nur durch entgegen gesetzte Versuche beweisen, daß erstlich nicht allemal bey den Körpern, die diese Gesetze des Abprallens ausüben, eine Elasticität wirklich sey, sondern auch, daß sie nicht allemal zu Erklärung dieser Erscheinungen nothwendig sey. Dieses zu erweisen wird im künftigen, nachdem ich meine allgemeinen Principien werde bekannt gemacht haben, meine erste Beschäftigung seyn.

§. 285.

Sollte diese von mir gegebene Theorie das Glück haben einigen Beyfall bey denenjenigen, die sie zu beurtheilen im Stande sind, zu finden; so würde ich dadurch aufgemuntert werden, meine Gedanken von noch mehreren bisher unentschiedenen Materien bekannt zu machen. Ich getraue mir nicht nur, die in dieser Abhandlung vorgetragenen Meynungen alle durch Versuche zu bestätigen; sondern ich würde auch der Versuche zum Beweise und zur Bestätigung mehrere angeführet und angestellet haben, wenn ich nicht die darauf zu verwendenden Kosten hätte scheuen

 müssen,

müssen, indem sich auf Privataufwand nicht viele, und nicht große Versuche anstellen lassen. Hätte ich Gelegenheit gehabt zu reisen, mehrere Dinge selbst zu sehen, und davon zu urtheilen; so würde ich noch mehreres zur Bestätigung und weiteren Beurtheilung anbringen können. Auf der See, und bey der Schiffahrt muß sich vieles finden, was hierher gehörte; allein mein Schicksal hat mich bisher dergleichen nicht wollen sehen lassen, so groß auch, es zu sehen, die Begierde bey mir war, und noch ist: eine Schiffahrt in Gedanken aber, mit allem nur möglichen Beobachtungs- und Erfahrungsgeiste angestellt, dörfte doch wohl weiter nichts, als ein Gedankensystem, eine blos metaphysische Physik am Ende zur Wirkung haben: und mit demjenigen, was ich durch Nachrichten von solchen Gegenständen weiß, getraue ich mir nicht zu urtheilen, indem ich des Glaubens meines seligen Vaters bin, welcher von Erscheinungen in der Körperwelt auf eine bestimmtere Art zu urtheilen, es nie unternahm, wenn er die Erscheinungen nicht selbst beobachtet hatte.

§. 286.

Man siehet leicht, daß ich den Körpern an und für sich keine andere Kraft zueigne, als die Undurchdringlichkeit, und das Vermögen sich bewegen zu können, doch also, daß ein Körper nie für sich in Bewegung kömmt, er müsse denn von aussen darzu bestimmet werden. Alle übrige Erscheinungen und Bestimmungen der Wirkung der Körper müssen aus der Verbindung, unter welcher diese sind, hervorkommen. Eben daher war nö-

thig, die allgemeinen Eigenschaften, als die Schwehre und das Zusammenhangen, in dem ganzen System zu suchen, wie ich auch gethan habe. Dasjenige, was uns bisher verhindert hat, hinter die rechte Wahrheit zu kommen, ist, daß viele den Aether als ein gar nicht, oder doch wenig widerstehendes flüßiges Wesen angesehen haben. Man hat also die Erscheinungen, welche die Körper in dem Aether machen, als Erscheinungen, die in einem leeren Raume erfolgen würden, angesehen: aber diese würden alsdenn ganz anders beschaffen seyn. Denn ohnerachtet ich nicht glauben kann, daß ein zusammengesetzter Körper in einem leeren Raume seyn könne, indem er daselbst in seine ursprünglichen Theile zerfallen würde; so folgt doch, wenn auch ein noch so großer Körper in einem leeren Raume befindlich wäre, und von einem noch so kleinen Körper senkrecht angestoßen würde, daß der große Körper mit eben der Geschwindigkeit, welche der kleine hätte, nach der Richtung des kleinen fortgehen müßte. Wäre demnach z. B. der ganze Erdball in einem leeren Raume, und fiele auf denselben ein Sandkorn von außen herab; so müßte die Erde mit der Geschwindigkeit des Sandkorns und nach dessen Richtung mit demselben bewegt werden, und zwar in alle Ewigkeit fort, wenn kein anderer Umstand dazwischen käme. Hierinnen werden mir alle Metaphysiker beypflichten.

§. 287.

Ich will hier die erste großsprecherisch scheinende Rede in meinem Leben wagen. Ich glaube

be alle natürliche Erscheinungen durchgängig aus mechanischen Gründen erklären zu können, wenn ich nur unter den Umständen wäre, Versuche nach meinem Belieben anzustellen. Z. B. von der Elektricität getraue ich mir die mechanischen Gründe sowohl, als vom Feuer, von der Musik, und von vielen andern Begebenheiten durch ähnliche Versuche darzuthun, ohne besondere Materien anzunehmen, oder das Wort anziehende Kraft zu gebrauchen.

§. 288.

Da ich mich in Ansehung meiner allgemeinen Principien, um allzuviele und große Weitläuftigkeit zu vermeiden, nicht deutlich genug für jedermann möchte ausgedrückt haben, so erbiethe ich mich nicht nur, mit nächsten mich weiter darüber zu erklären; sondern auch die Zweifel, die mir etwan dürften mitgetheilt werden, mit gehöriger Bescheidenheit zu beantworten. Es ist mir um die Richtigkeit der Sache zu thun, weswegen ich auch gern sähe, wenn mir Zweifel gemacht würden.

Tab. I

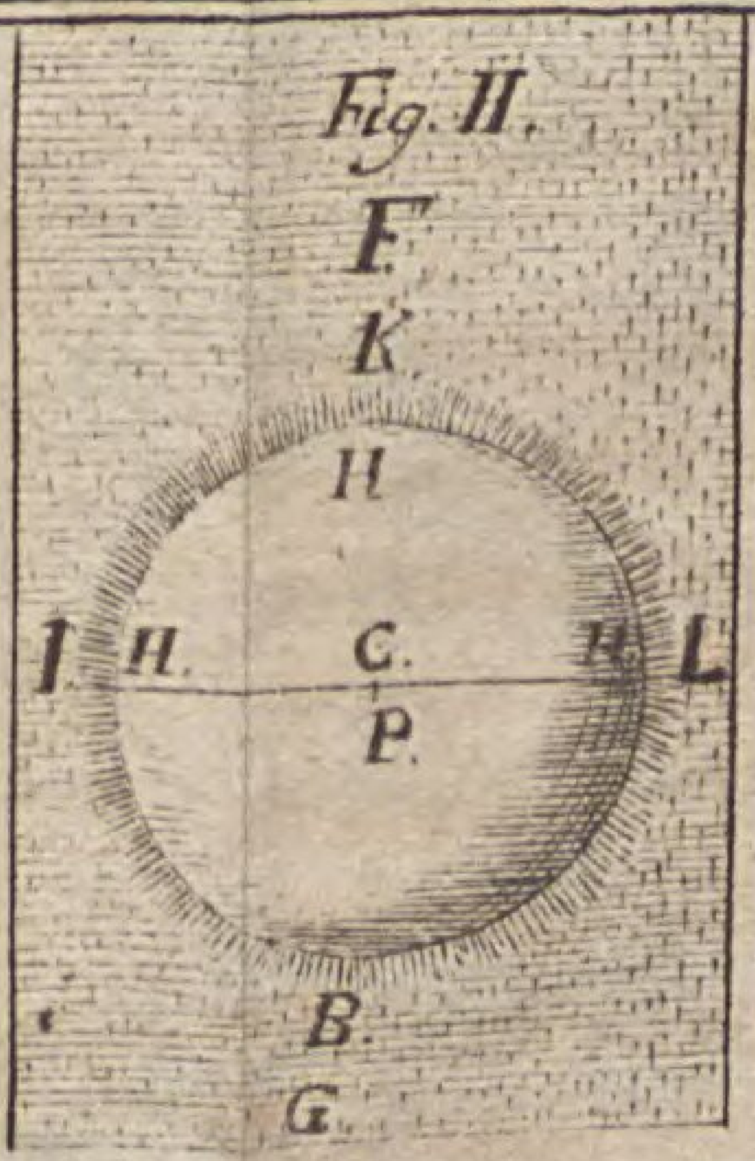


Fig. II.

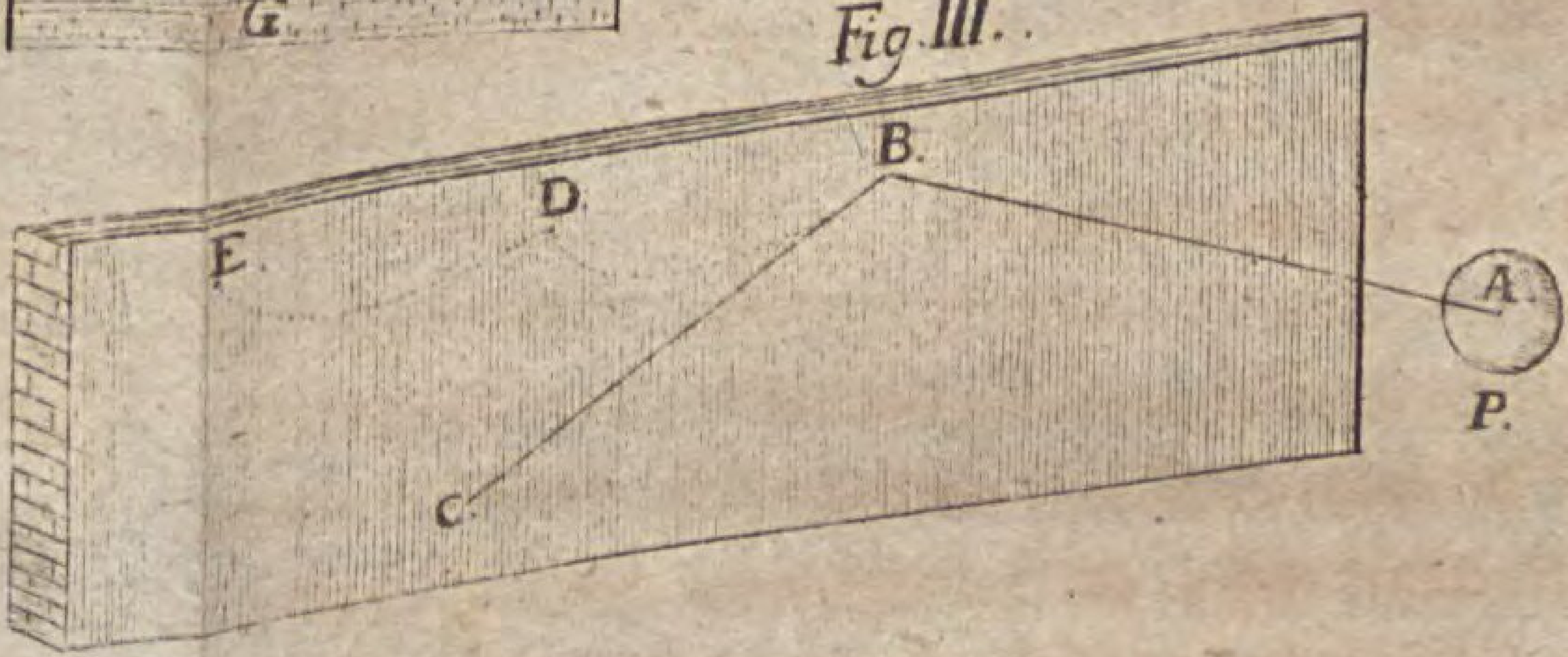


Fig. III.

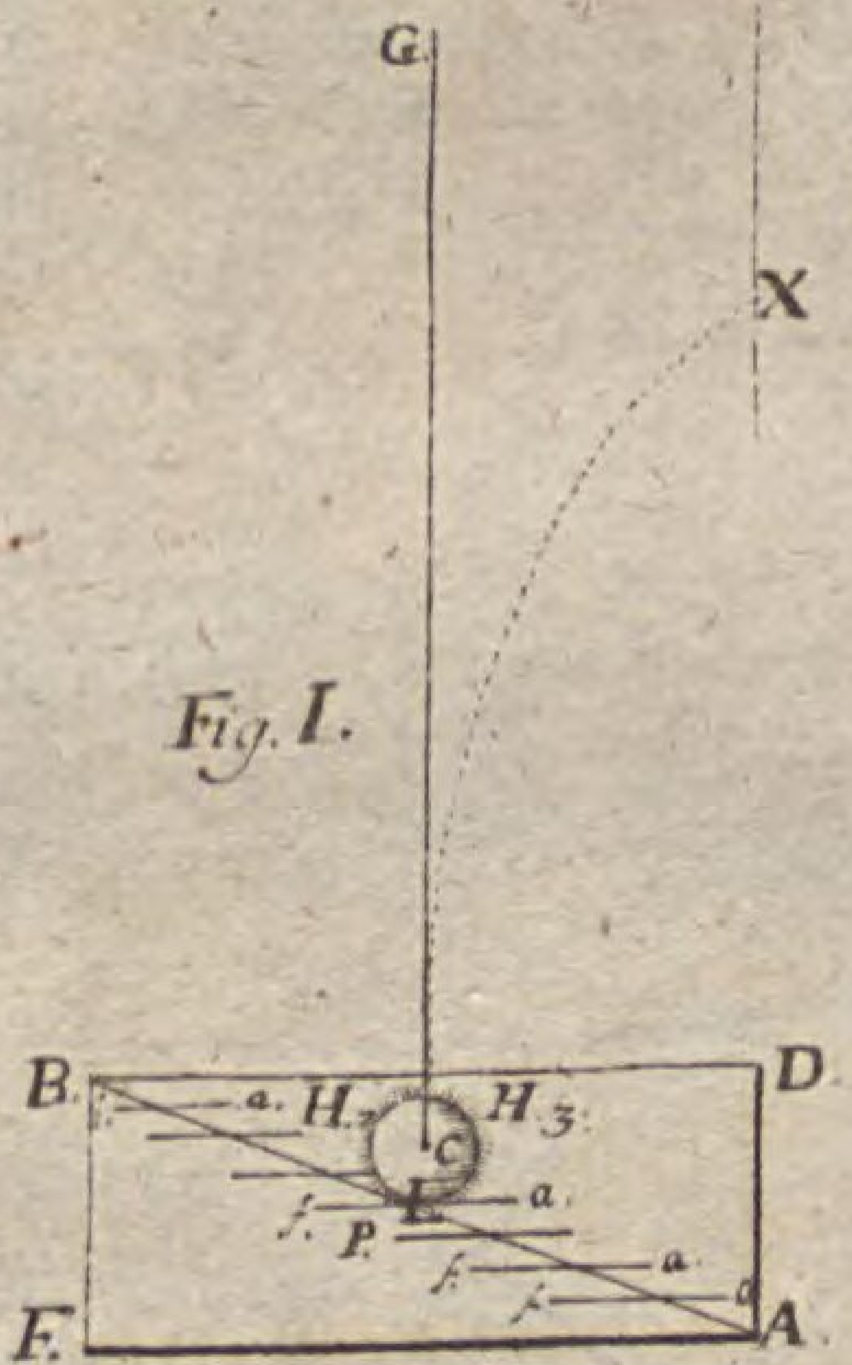


Fig. I.

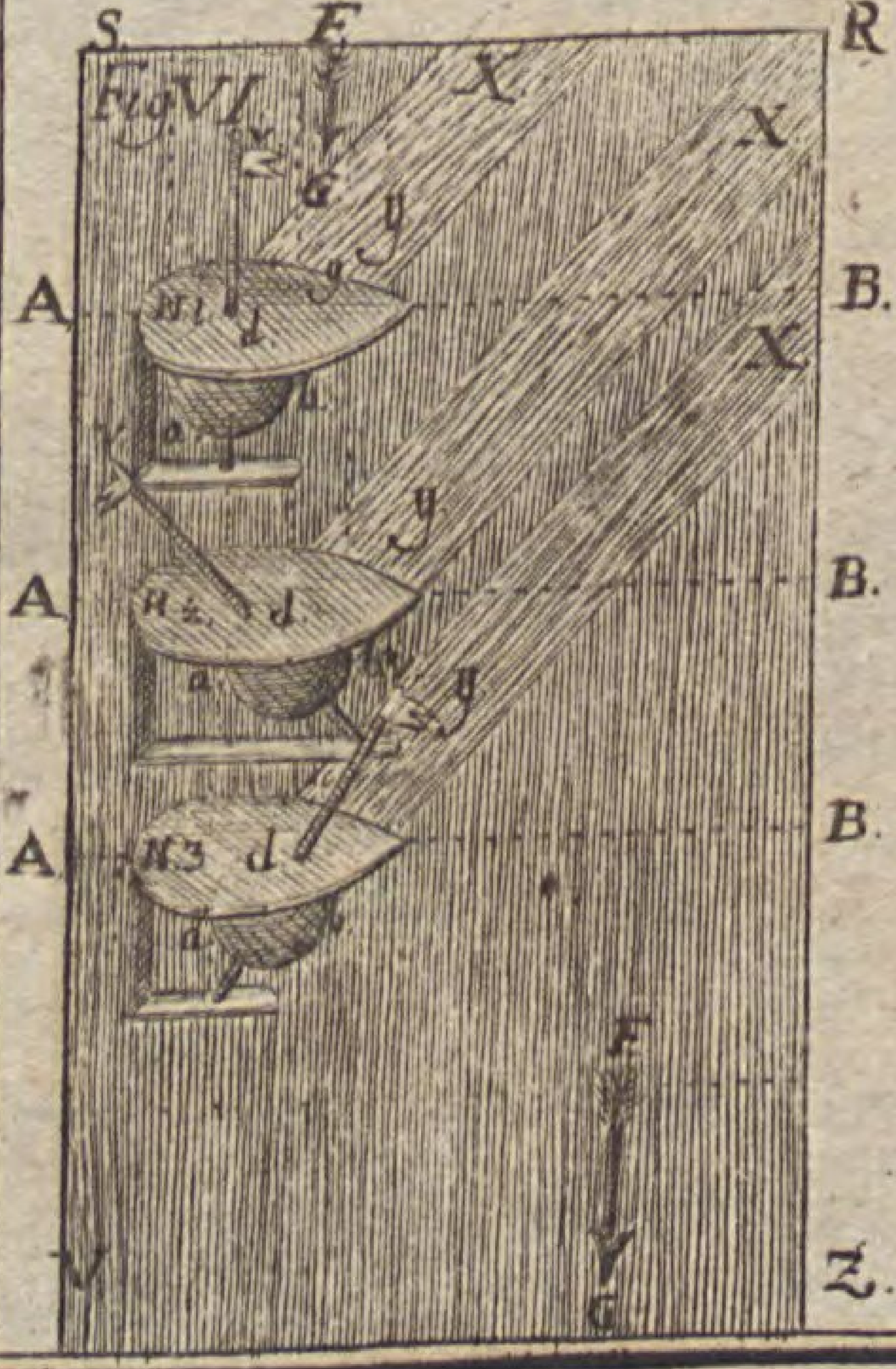


Fig. VI.

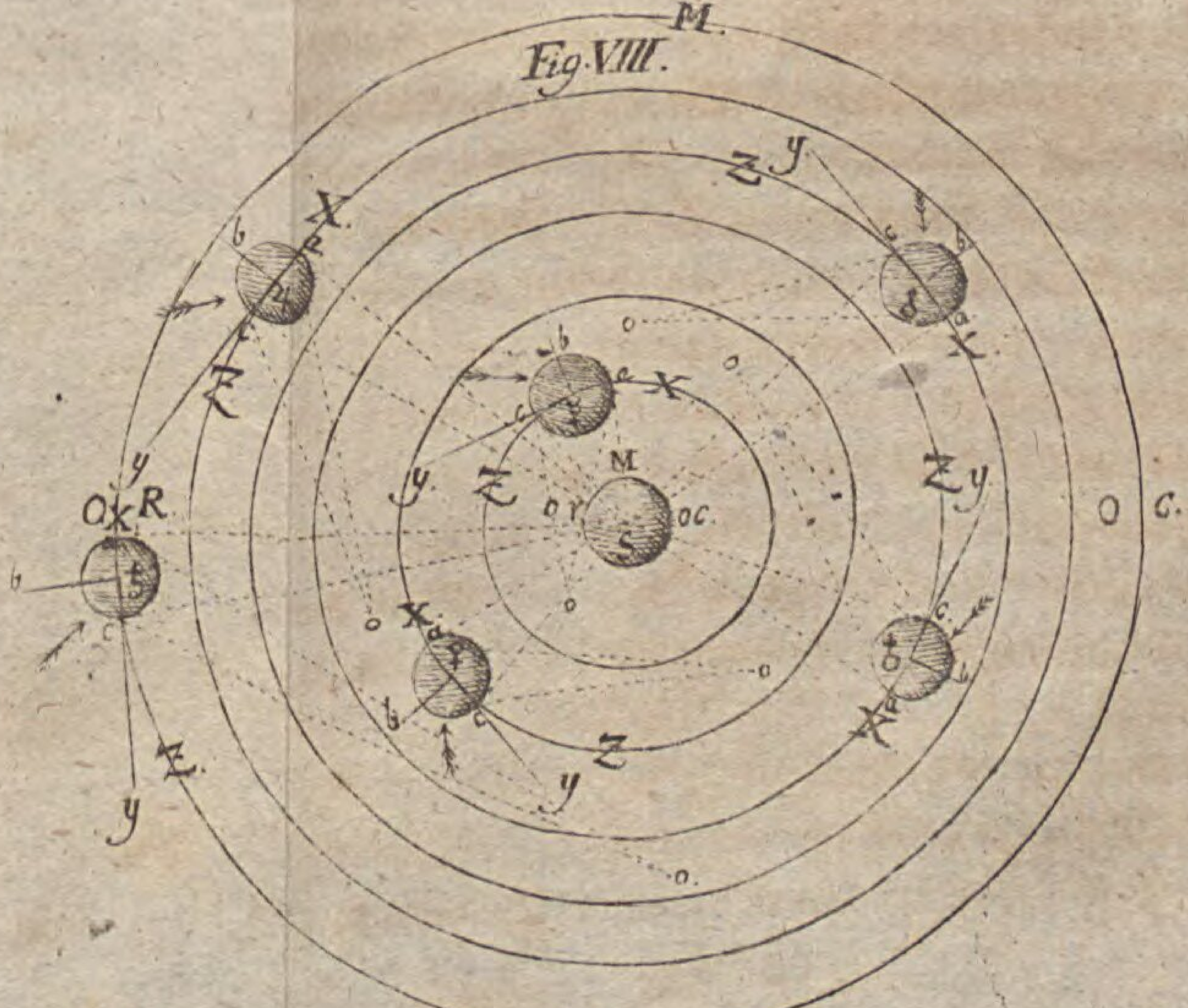
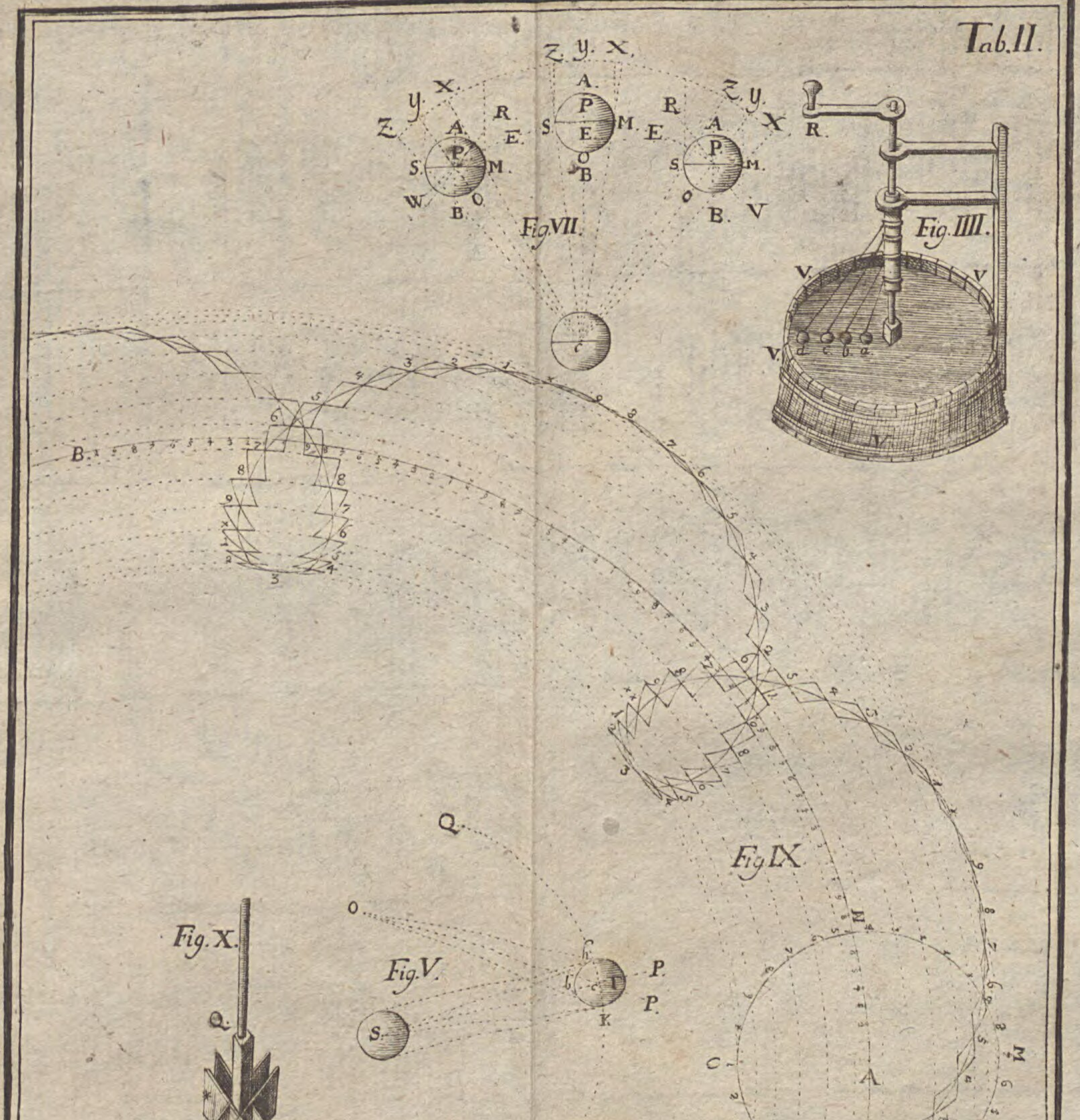
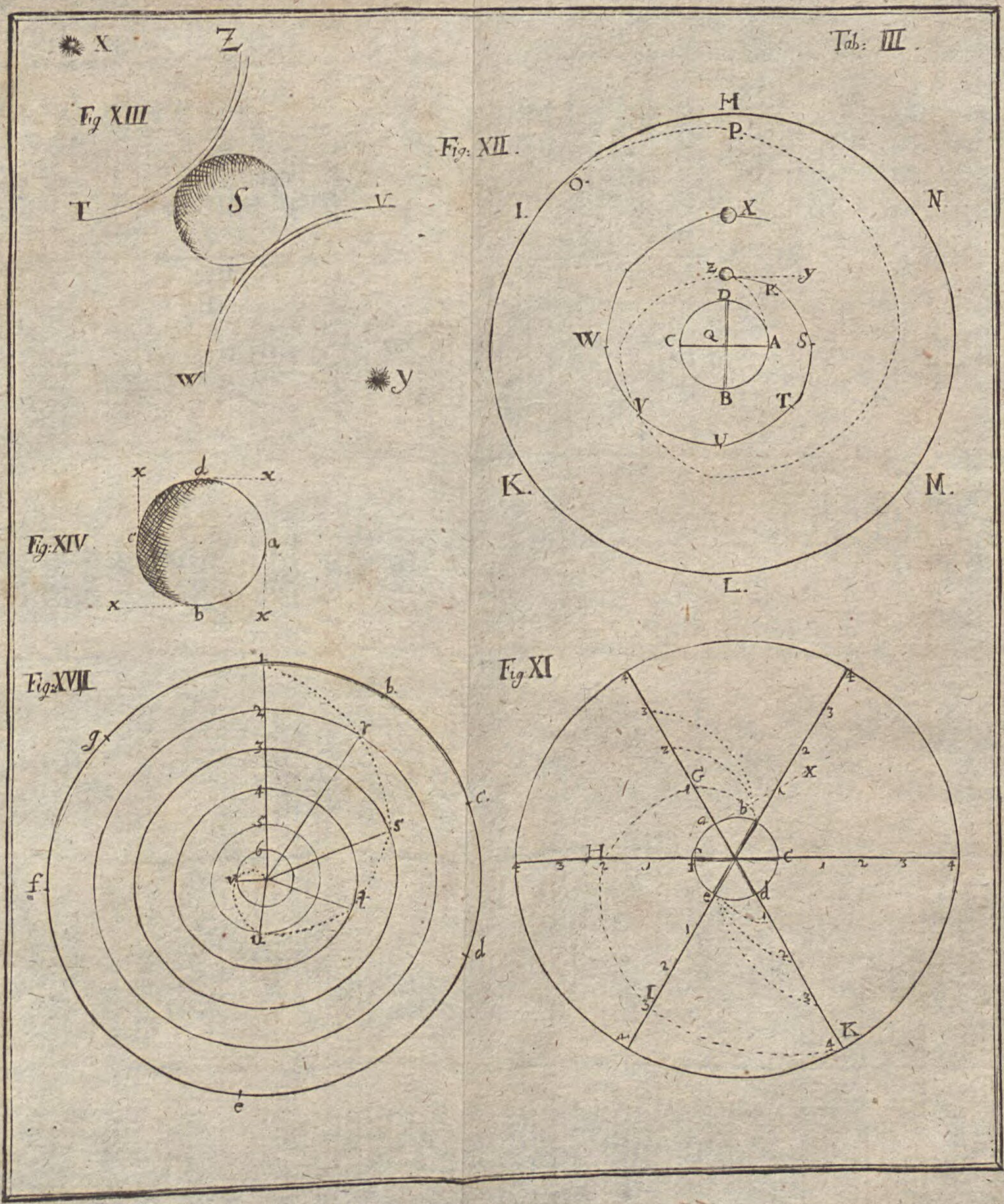


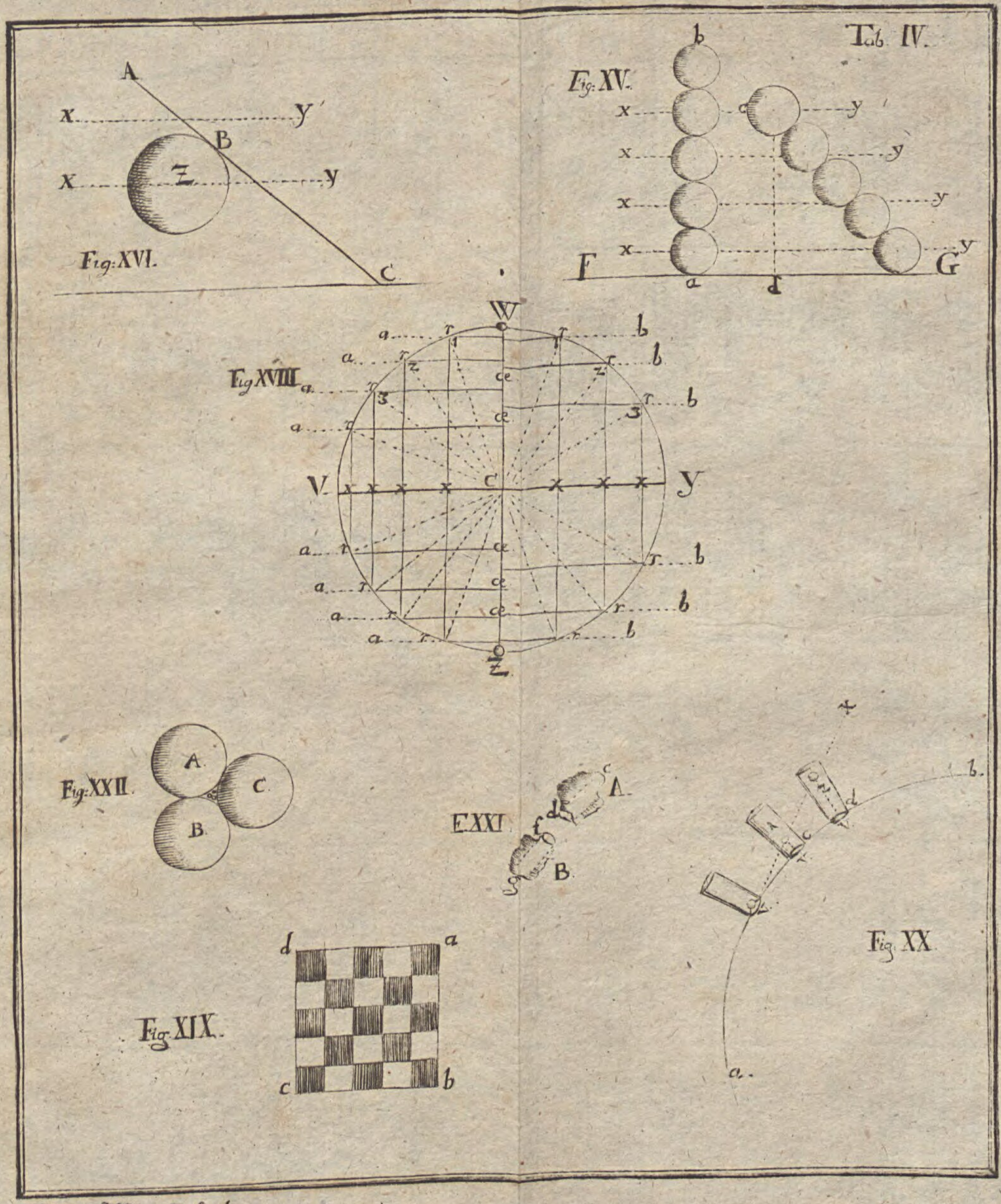
Fig. VIII.



G. C. Schmidt sc. 1769



C. H. A. Krause sc:



C. H. A. Krause sculps.

C. H. J. Kraus sculp

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hamberger, Adolf Albrecht,

Die Ursachen der Bewegung der Planeten, der Schwehre und des Zusammenhangens der Körper

Jena 1772

Astr.p. 58
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10060510-0
VD18 12088978